



**SERVICE DE NAVIGATION DE LA SEINE
ARRONDISSEMENT PICARDIE**



PROGRAMME DE MODERNISATION DU RESEAU DE PLUVIOMETRES NECESSAIRES A LA PREVISION DES CRUES SUR LES HAUTS BASSINS DE L'OISE, DE L' AISNE ET DE L'AIRE

Phase 1 : "Etude de définition du programme"

RAPPORT FINAL

Mai 2005

SOMMAIRE

1. OBJET DE L'ETUDE	1
2. ETUDES DES OPTIONS TECHNIQUES	1
2.1. RACCORDEMENT AU PROCESSUS DE METEO FRANCE (OPTION 1)	1
2.1.1. <i>Introduction</i>	2
2.1.2. <i>Matériels certifiés Radome</i>	3
2.1.3. <i>Etendue des équipements Radome</i>	3
2.1.4. <i>Compatibilité avec LISAH</i>	3
2.1.5. <i>Conclusion</i>	3
2.2. RACCORDEMENT AU PROCESSUS SPC SELON LA CONVENTION DE/MF (OPTION 2).....	4
2.3. RACCORDEMENT PAR UN PROCESSUS INDEPENDANT (OPTION 3).....	4
2.3.1. <i>Introduction</i>	4
2.3.2. <i>Matériels certifiés PLQ2000</i>	5
2.3.3. <i>Etendue des équipements PLQ2000</i>	5
2.3.4. <i>Compatibilité avec LISAH</i>	6
2.3.5. <i>Conclusion</i>	6
2.4. COMPARATIF TECHNIQUE DES PLUVIOMETRES	6
2.4.1. <i>Principe de mesure</i>	6
2.4.2. <i>Choix d'un pluviomètre</i>	7
3. VISITES DES SITES ET LEUR CLASSIFICATION	8
3.1. CLASSIFICATION DES SITES	8
3.2. CHOIX DES POSTES	11
3.3. PRECONISATIONS	11
3.3.1. <i>Bassin versant de l'Oise à Hirson</i>	11
3.3.2. <i>Bassin versant de l'Aisne à Mouron</i>	15
3.3.3. <i>Sites retenus</i>	19
4. ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION	20
4.1. BASES ET HYPOTHESES DE CALCULS	20
4.1.1. <i>Investissement</i>	20
4.1.2. <i>Frais fixes d'exploitation</i>	20
5. EXPLOITATION ET MAINTENANCE	21
5.1. HYPOTHESES DE MAINTENANCE ET D'EXPLOITATION	21
5.2. MAINTENANCE PAR UNE SOCIETE EXTERIEURE	22
5.3. MAINTENANCE PAR LE SPC OISE-AISNE	23
5.4. MAINTENANCE PAR METEO FRANCE	23
6. SYNTHESE DES COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DES FRAIS D'EXPLOITATION	23
7. VALIDATION ET STOCKAGE DES DONNEES	24
7.1. VALIDATION DES DONNEES	24
7.2. STOCKAGE DES DONNEES	24
8. CONCLUSION	26

FIGURES

Figure 1 : Classification des sites	9
Figure 2 : Carte isohyète des précipitations moyennes annuelles pour l'Oise amont (source Cemagref-Safege).....	12
Figure 3 : Carte du réseau pluviométrique existant et proposé (Oise).....	13
Figure 4 : Carte isohyète des précipitations moyennes annuelles pour l'Aisne amont (source Cemagref-Safege).....	16
Figure 5 : Carte du réseau pluviométrique existant et retenu (Aisne)	17

TABLEAUX

Tableau 1 : Comparatif des pluviomètres et des centrales d'acquisition.....	7
Tableau 2 : Classes des sites et erreur engendrée.....	9
Tableau 3 : Liste des sites visités.....	10
Tableau 4 : Bassin versant de l'Oise à Hirson.....	14
Tableau 5 : Bassin versant de l'Aisne à Mouron	18
Tableau 6 : Liste des sites à moderniser ou à créer.....	19
Tableau 7 : Maintenance préventive	22
Tableau 8 : Maintenance corrective	22
Tableau 9 : Coûts des investissements et des frais récurrents annuels	23
Tableau 10 : Comparatif des solutions de stockage.....	24
Tableau 11 : Type et coût des systèmes de stockage	24
Tableau 12 : Implantation des pluviomètres.....	26

ANNEXES

ANNEXE 1 : architecture réseau
ANNEXE 2 : classification des sites
ANNEXE 3 : calculs de l'investissement et des frais récurrents

1. OBJET DE L'ETUDE

Les mesures dans le domaine de l'eau revêtent aujourd'hui une importance considérable : que ce soit pour la gestion des risques, la ressource en eau ou la connaissance du milieu naturel. Il faut pouvoir mesurer et disposer de données, immédiates ou en séries, de qualité compatible avec les exigences de la sécurité des personnes et des biens ou de la réglementation.

L'Entente Oise-Aisne a confié à la Société du Canal de Provence l'étude de définition d'un programme de travaux à réaliser, ainsi que les équipements pluviométriques à mettre en place sur une douzaine de stations à moderniser (ou à créer) pour compléter le dispositif d'acquisition de données existant et, ainsi assurer le fonctionnement optimal du modèle HYDROMATH utilisé actuellement par le futur SPC de Compiègne et le CAC de Reims pour la prévision des crues sur les hauts bassins de l'Oise et de l'Aisne et le bassin de l'Aire.

La présente étude concerne la définition du programme de modernisation qui comprendra les points suivants :

- Etude des options techniques,
- Visite des sites et leur évaluation,
- Estimation des coûts d'investissement,
- Etude des conditions de récupération des données,
- Etude des options de validation et de stockage,
- Etude des options envisageables pour l'exploitation et la maintenance et leurs coûts.

2. ETUDES DES OPTIONS TECHNIQUES

Avant de développer les différentes options techniques pour répondre aux besoins du futur SPC, un état des lieux sur l'architecture actuelle d'acquisition des données pluviométriques par le modèle HYDROMATH est décrit ci-après (annexe 1 : architecture réseau) :

- Un logiciel d'acquisition des données (LISAH propriété de la DIREN Ile de France) qui permet de récupérer, stocker et visualiser des données hydrométriques et pluviométriques.
- Un module informatique (Echange) intégré à LISAH permet de récupérer et de mettre en forme les données pluviométriques stockées sur un site FTP de Météo France.
- Un logiciel de prévision des crues HYDROMATH.

2.1. RACCORDEMENT AU PROCESSUS DE METEO FRANCE (OPTION 1)

Le raccordement au processus de Météo France de traitement des données implique au niveau matériel d'utiliser des pluviomètres compatibles avec le protocole BUFR. Ce protocole est déjà largement utilisé par Météo France dans son réseau Radome.

2.1.1. Introduction

Météo France a défini, il y a quelques années, son nouveau réseau de mesures au sol : le réseau Radome. Ce réseau est destiné à la prévision (synoptique et immédiate) et à la climatologie.

Tout d'abord, rappelons brièvement certaines spécificités de ces stations automatiques :

- Elles assurent l'acquisition et le traitement de paramètres météorologiques classiques. Dans la version de base, il s'agit des 5 paramètres suivants : vitesse et direction du vent à 10 mètres d'altitude, température et humidité de l'air sous abri, quantité de précipitations. Une version étendue permet également la mesure du rayonnement solaire global, la mesure de températures au sol, au dessus du sol et dans le sol. Ce potentiel d'acquisition peut être étendu à d'autres paramètres météorologiques : la pression atmosphérique, la hauteur de la base des nuages, la visibilité (portée optique météorologique).
- Ces stations automatiques sont alimentées par un panneau solaire ou par le secteur ce qui permet, dans ce cas, d'effectuer le réchauffage du pluviomètre et des autres capteurs éventuels.
- Elles transmettent leurs informations par l'un des supports suivants : le réseau téléphonique commuté (RTC), le réseau cellulaire GSM, le réseau de communication par satellite Inmarsat mini M (destiné à l'outre mer).
- L'exploitation des stations est entièrement paramétrable par l'utilisateur. En exploitation courante, ces stations transmettent leurs informations chaque heure mais peuvent également, à la demande de l'utilisateur, passer dans un mode d'exploitation dit "turbo": la fréquence de transmission des informations est alors de 6 minutes. Ces stations peuvent également déclencher des alertes météorologiques sur certains paramètres : vitesses instantanée et moyenne du vent, température de l'air sous abri, température au sol, quantité de précipitations mesurée sur 6 minutes, etc. Lors d'une alerte, la station météorologique émet un message d'alerte et peut passer en mode turbo automatiquement en cas de dépassement d'un seuil.

Toutes ces stations automatiques échangent leurs informations avec un interlocuteur unique : un concentrateur Radome installé dans chacune des Directions Inter Régionales (DIR) de Météo France. Il existe à ce jour huit concentrateurs régionaux opérationnels installés en France métropolitaine et outre mer, un concentrateur de développement installé à la Direction des Systèmes d'Observation (DSO) à Trappes.

Les rôles de ces concentrateurs sont multiples :

- Ils assurent la configuration des stations Radome au travers de différents profils (poste, acquisition, exploitation, accès et alertes) archivés dans la base de données "Administration".
- Ils permettent l'exploitation des stations à l'aide de commandes spécifiques (passage en mode turbo, interrogation/réponse, synchronisation du datage, reset de la station, etc.).
- Ils assurent également le décodage des informations transmises par les stations, le codage des messages en BUFR, la réalisation de collectifs de messages (regroupements de données de plusieurs stations).
- Ils transfèrent les messages vers les différents clients : les messages codés en BUFR vers le centre national de traitement des données à Toulouse (Transmet), les messages codés en ASCII **vers les utilisateurs internes ou externes à Météo France en utilisant le protocole FTP.**
- Enfin, ils assurent la supervision du réseau et l'information des utilisateurs.

2.1.2. Matériels certifiés Radome

Les matériels sont certifiés Radome par Météo France :

- Centrale d'acquisition : modèle Xaria Clim de la marque Degreanne Horizon,
- Pluviomètre R013060 de Degreanne et le 3031 de Précis-Mécanique.

2.1.3. Etendue des équipements Radome

Il devrait comprendre à terme environ 550 stations en France parmi lesquelles figurent des stations synoptiques et aéronautiques avec personnel et des stations automatiques. Actuellement ces stations automatiques sont en cours d'installation dans des sites isolés en France métropolitaine et outre mer; environ 350 ont déjà été installées.

2.1.4. Compatibilité avec LISAH

La compatibilité du processus de traitement des données Météo France avec LISAH est déjà réalisée par le module Echange. Ce module informatique intégré à LISAH permet de récupérer et de mettre en forme les données pluviométriques stockées sur le site FTP de Météo France.

2.1.5. Conclusion

Météo France a inscrit dans ses priorités le développement du protocole BUFR. Un important travail a été, à ce jour, réalisé sur la qualité de la mesure sur site et sur le développement d'une nouvelle génération d'équipement.

Ainsi tous les sites Radome ont été inspectés ; environ 40% d'entre eux ont été fermés fin 2002 pour non-conformité aux critères Radome. Une nouvelle génération d'équipements (capteurs, central de mesure, normes...) a été développée pour répondre aux besoins exprimés (mode alerte, données au pas de temps minute, mode 'turbo', mise à disposition des mesures en moins de 6 minutes, supervision régionale, fiabilisation, ...).

La pérennité des sites a été prise en compte comme la jouissance des données ; le réseau est maintenant administré sous forme d'un programme.

Enfin, des moyens financiers importants sont inscrits au budget de Météo France pour remettre à niveau l'ensemble des sites régionaux.

Le raccordement au processus de données de Météo France permet de s'affranchir de la maintenance, de l'exploitation des sites et des frais récurrents de communication (RTC/GSM) et d'alimentation électrique. Cette conclusion est envisageable sous la condition que Météo France accepte de prendre en charge la maintenance et l'exploitation.

2.2. RACCORDEMENT AU PROCESSUS SPC SELON LA CONVENTION DE/MF (OPTION 2)

Suite à la réunion intermédiaire du 19 avril 2005, il a été décidé d'étudier pour l'option 2 le raccordement au processus SPC selon la convention Direction de l'eau/Météo France (la Direction de l'eau dépend du ministère de l'écologie et du développement durable) .

Le processus de validation, le format et le mode de diffusion de cette fourniture de données restent à préciser en concertation entre le SCHAPI et la direction de la production de Météo France (DP).

Météo France précise que cette solution sera sensiblement équivalente à l'option 1 (raccordement au processus Météo France – protocole BUFR). Concernant le matériel (pluviomètre et station d'acquisition) compatible avec cette option, il sera défini dans le cadre d'un appel d'offre national. Ce matériel pourra donc différé de celui énoncé dans l'option 1 mais devra être agréé par Météo France.

2.3. RACCORDEMENT PAR UN PROCESSUS INDEPENDANT (OPTION 3)

2.3.1. Introduction

Afin d'améliorer la qualité des données et leur diffusion, le ministère de l'écologie et du développement durable a initié une démarche de modernisation des réseaux de mesures et des banques de données.

C'est dans ce cadre, qu'un groupe de travail composé d'experts des services de la Direction de l'eau du ministère de l'écologie et du développement durable, a été mis en place à partir de 1992, afin de définir le cahier des charges d'une station d'acquisition de données, maillon essentiel de la chaîne de mesures, susceptible de répondre à l'ensemble des besoins des services de l'eau.

C'est le protocole PLQ2000 (P comme Pluviométrie, L comme Limnimétrie, Q comme qualité des eaux) qui a été développé. Les travaux de ce groupe de travail se sont matérialisés en 1995 par un document "**spécifications techniques PLQ2000**".

L'évolution des technologies et des coûts des matériels depuis l'élaboration du standard PLQ2000, a amené la Direction de l'eau à initier au second trimestre 2003 une réflexion globale sur l'évolution du standard actuel.

Le comité de pilotage PLQ2000, réuni le 19 novembre 2003, a retenu le principe d'une évolution du standard PLQ2000 vers une version allégée et modulaire répondant aux objectifs suivants :

- réduction des coûts des stations,
- meilleure adaptation des fonctionnalités d'une station aux différents besoins des services,
- conservation du protocole d'échange de données commun,
- réactualisation des spécifications techniques en les ouvrant aux nouvelles technologies.

Un groupe de travail « Evolution PLQ » mis en place par le SCHAPI (Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations) a été chargé avec l'expertise de l'INERIS (Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques) de définir les spécifications d'un standard PLQ allégé davantage centrées sur le protocole de communication en réduisant les spécifications matérielles au strict minimum nécessaire et ayant pour vocation de se substituer à terme au standard actuel.

Dans un triple objectif de réduction des coûts, d'homogénéisation des équipements et de simplification des procédures d'achat des services, le Directeur de l'eau a décidé de lancer, en mars 2004, une procédure de marché coordonné pour l'acquisition des stations hydrométriques destinées à équiper les réseaux de mesures hydrométriques nécessaires aux activités de surveillance des cours d'eau entrant dans les missions des DIREN et des futurs services de prévision des crues (SPC). Ce marché national est une convention de prix sur 3 ans et permettra aux services de passer des marchés locaux sur le même type avec le constructeur retenu à l'échelle nationale, sans mise en concurrence préalable.

2.3.2. Matériels certifiés PLQ2000

Les matériels sont certifiés PLQ2000 par l'INERIS et sont au nombre de deux :

- La station NOE2000 de CENTRALP a été certifiée PLQ2000 en octobre 2001.
- La station OP@L de PARATRONIC a été certifiée PLQ2000 en juillet 2004.

D'autres constructeurs sont en cours de développement du standard PLQ2000 :

- La station ELTA,
- La station HYDROLOGIC.

Il convient de noter que la marque du pluviomètre n'est pas imposée.

2.3.3. Etendue des équipements PLQ2000

Voici une liste non exhaustive des principaux réseaux de mesure équipés d'équipements PLQ2000 :

Cristal 2 cogéré par l'EPALA (Etablissement public d'aménagement de la Loire et ses affluents) et la DIREN de Bassin Loire Bretagne :

- 120 stations PLQ2000 installées (80 en RTC, 40 en radio),
- 50 stations PLQ2000 sur le bassin de la Maine.

Réseau d'annonce de crue de la DDE de l'Hérault :

- 14 stations PLQ2000 avec transmission par RTC.

Réseau d'annonce de crue de la DDE du Gard :

- 40 stations PQL2000 avec transmission par radio.

Réseau d'annonce de crue d'Antanarivo à Madagascar (marché EDF) :

- 20 stations PLQ2000 avec transmission par radio.

2.3.4. Compatibilité avec LISAH

La compatibilité entre le logiciel LISAH et le protocole PLQ2000 est réalisable sous la condition d'implémenter ce protocole dans le logiciel de supervision LISAH au niveau du module LISAH Spooler.

2.3.5. Conclusion

Le SCHAPI à ce jour recommande le protocole PLQ2000 sans l'imposer aux SPC. La position n'est pas encore statuée entre les différents acteurs la Direction de l'eau, le SCHAPI et Météo France.

Il convient de noter que l'utilisation de ce protocole implique de nombreux changements au niveau du SPC OISE-AISNE. Ces changements sont principalement de deux ordres :

- Technique : Un changement du matériel (ordinateur du SPC) et des logiciels d'acquisition

Soit le changement du logiciel de supervision LISAH par le logiciel SIRENE (gratuit) sous condition qu'il soit compatible avec le logiciel HYDROMATH.

Soit prévoir l'implémentation du protocole PLQ 2000 dans LISAH.

- Exploitation : Assurer la maintenance du matériel

La maintenance des pluviomètres et de toute la chaîne de mesures est à la charge du SPC qui devra mettre en place une solution pérenne pour la maintenabilité de ses équipements et pour le financement de l'exploitation et de la maintenance.

La démarche de s'orienter vers les recommandations du SCHAPI s'inscrit dans le désir de standardiser au niveau national les protocoles de communication par l'utilisation du PLQ2000, de réduire les coûts, d'homogénéisation des équipements et de simplification des procédures d'achat des services (pluviomètres et centrale d'acquisition). Cette option engage le SPC dans une démarche d'exploitation et de maintenance des pluviomètres ainsi que la gestion des frais récurrents de communication (RTC/GSM) et d'alimentation électrique.

2.4. COMPARATIF TECHNIQUE DES PLUVIOMETRES

2.4.1. Principe de mesure

L'eau provenant de précipitations à l'état liquide ou l'eau de fusion de neige ou de grêle, recueillie dans une bague réceptrice, est canalisée par un cône de réception, s'écoule sur un déflecteur et se déverse dans l'un des deux augets du transducteur volumétrique.

Lorsque la contenance d'incrément de l'auget est atteinte, celui-ci bascule brusquement, provoque la fermeture brève du circuit électrique et déverse son contenu d'eau à l'extérieur.

Le second auget se place en position de remplissage, puis, à son tour, bascule lorsque la masse d'eau requise est atteinte en produisant une impulsion électrique et en se vidant à son tour. Deux déflecteurs positionnés à chaque basculement permettent un dosage précis de la masse d'eau correspondant à l'incrément des augets.

Les impulsions totalisées sont enregistrées à distance soit sur un diagramme, soit sur un enregistreur électronique.

L'enregistrement continu permet de déterminer les hauteurs d'eau et l'intensité des précipitations.

2.4.2. Choix d'un pluviomètre

Le choix du type de pluviomètre dépend de plusieurs critères techniques au niveau de la conception (choix des matériaux, robustesse...) et de l'interfaçage au processus de traitement des données.

Les constructeurs principaux sont Degreane Horizon, Paratronic, Précis Mécanique et Centralp.

PLUVIOMETRE			
Caractéristiques	Degreane Horizon	Paratronic	Précis Mécanique
Type	R01 3060	PLV400	3031
Principe de mesure	Auget basculant	Auget basculant	Auget basculant
Transducteur	ILS	ILS doubles	Contact mercure
Précision mesure	± 6% à 60mm/h	± 4% à 60mm/h	± 4% à 60mm/h
Réchauffage*	Oui (si 220Vca)	Oui (si 220Vca)	Oui (si 220Vca)
Matériaux	Inox / aluminium	Aluminium anodisé	Inox/polyester/ABS
Finition	Très bonne	Bonne	Bonne

CENTRALE D'ACQUISITION				
Caractéristiques	Degreane Horizon	Paratronic	Précis Mécanique	Centralp
Type	Xaria clim	Op@I	CYR2	NOE2000
Protocole	Radome	PLQ2000	propriétaire	PLQ2000
Transmission	RTC / GSM	RTC/GSM	RTC/GSM	RTC
Alimentation	220vca	220vca	220vca	220Vca
Panneau solaire*	Oui	Oui	Oui	Oui

*En option.

Tableau 1 : Comparatif des pluviomètres et des centrales d'acquisition

Le principe de mesure (auge basculant) est commun à l'ensemble des pluviomètres. C'est donc la qualité de réalisation du pluviomètre qui déterminera le choix. En tenant compte de la tenue mécanique, de la conception et de la robustesse pour le choix du pluviomètre, c'est le constructeur Degreanne Horizon qui se détache des autres constructeurs.

Concernant la partie acquisition, le choix sera orienté par l'option retenue au niveau du processus de traitement des données.

3. VISITES DES SITES ET LEUR CLASSIFICATION

3.1. CLASSIFICATION DES SITES

Les visites des sites se sont déroulées entre le 10 et le 18 mars 2005 et le 11 et le 12 mai 2005. Le classement des sites a été réalisé en tenant compte des critères suivants :

- Classement du site conformément à la note technique n°35 de Météo France (voir figure 1 et tableau 2),
- Proximité des réseaux EDF et France Télécom ainsi que les réseaux GSM,
- Conditions d'accès,
- Disponibilités foncières,
- Evaluation du vandalisme.

La mesure des différents paramètres permettant de classer le site a été réalisée avec le matériel suivant :

- Pente du terrain par un inclinomètre manuel,
- Distance des obstacles peyorants par un odomètre,
- Hauteur des obstacles peyorants par un télémètre,
- Localisation de l'implantation par GPS.

Les différents sites répertoriés dans le CCTP ont fait l'objet d'une visite par le spécialiste en équipements industriels. Chaque site correspondait à un poste existant, abandonné ou à défaut, à un site potentiel. La fiche remplie à l'issue de ces investigations comprend également la classification de chaque site au sens de la note N° 35 de Météo France (voir annexe 2 et tableau 3).

Cette classification comporte 5 classes fonction de 2 critères : pente du terrain et rapport distance/hauteur de l'obstacle le plus péjorant. Un obstacle est défini par Météo France comme un objet (arbre, construction ...) dont la largeur angulaire par rapport au pluviomètre est supérieure ou égale à 10°. Cette classification traduit le degré de perturbation des mesures de pluie par les turbulences générées par le relief et les obstacles. C'est également la raison pour laquelle l'installation d'un pluviomètre sur le toit d'une construction n'est pas souhaitable. Par ailleurs, on écartera systématiquement les sites de classe 5 qui sont situés sous un obstacle (arbre, toit ...). Par conséquent, on privilégiera par ordre décroissant les sites de classes de 1 à 4 dont la qualité hydrométrique est appréciée d'après l'erreur type donnée par Météo France :

Classe	Pente du terrain	Distance/Hauteur Obstacle + péjorant	Erreur
1	$P < 19^\circ$	$D/H > 4$	$< 5\%$
2	$P < 19^\circ$	$2 < D/H < 4$	5%
3	$19^\circ < P < 30^\circ$	$1 < D/H < 2$	10 à 20 %
4	$P > 30^\circ$	$DH < 1$	$> 20\%$
5	Obstacle situé au dessus du pluviomètre		$> 50\%$

Tableau 2 : Classes des sites et erreur engendrée

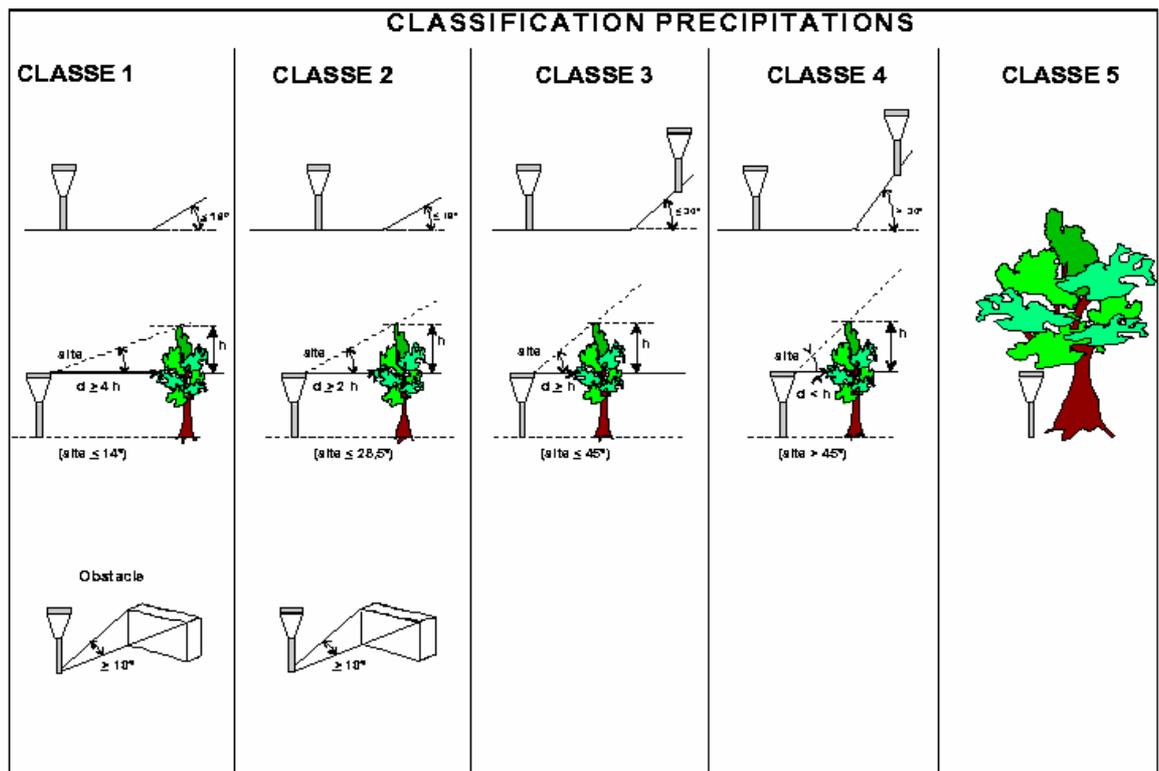


Figure 1 : Classification des sites

Pour chaque site visité, une fiche a été créée (voir annexe 2). Le tableau ci-dessous en est la synthèse en reprenant les critères de classement.

Bassin versant	Site	Classe	Alimentation EDF	Communication France Télécom	Vandalisme
Oise	Anor	2	A créer	A créer	Faible
Oise	Anor nouveau	2	A créer	A créer	Moyen
Oise	Signy-le-Petit	1	A créer	A créer	Faible
Oise	St Michel (site militaire)	3→1	A créer	A créer	Moyen
Oise	St Michel	3	A créer	A créer	Faible
Oise	Aubenton	3	A créer	A créer	Faible
Oise	Aubenton nouveau	4	A créer	A créer	Faible
Oise	Champlin	2	Existant	Existant	Faible
Oise	Clairfontaine	2	Existant	Existant	Faible
Oise	Hirson	1	A créer	A créer	Faible
Aisne	Bayonville	1	Existant	Existant	Faible
Aisne	Berzieux	4→3	A créer	A créer	Faible
Aisne	Buzancy	3	A créer	A créer	Faible
Aisne	Harricourt	3	A créer	A créer	Faible
Aisne	Vouziers	2	Existant	Existant	Faible
Aisne	Monthois	1	A créer	A créer	Faible
Aisne	Varennnes-en-Argonne	4→2	A créer	A créer	Nul
Aisne	Montcheutin	4	A créer	A créer	Faible
Aisne	Montcheutin nouveau 1	1	A créer	A créer	Faible
Aisne	Montcheutin nouveau 2	4	A créer	A créer	Faible
Aisne	St Jean-sur-Tourbe	4	A créer	A créer	Faible
Aisne	St Menehould 1	3	A créer	A créer	Faible
Aisne	St Menehould 2	2	A créer	A créer	Faible
Aisne	Clermont-en-Argonne	4	A créer	A créer	Nul
Aisne	Clermont-en-Argonne nouveau	1	A créer	A créer	Faible
Aisne	Souilly	1	A créer	A créer	Faible
Aisne	Brizeaux	2	A créer	A créer	Faible
Aisne	Brizeaux nouveau	3	A créer	A créer	Faible
Aisne	Remicourt	3	A créer	A créer	Faible
Aisne	St Mard-sur-le Mont	3	Existant	Existant	Faible
Aisne	Chaumont-sur-Aire	3	Existant	Existant	Faible
Aisne	Erneville-aux-bois	1	Existant	Existant	Faible
Aisne	Seigneulles	1	A créer	A créer	Faible

Tableau 3 : Liste des sites visités

3.2. CHOIX DES POSTES

Compte tenu des contraintes spécifiques de chaque site (classification Météo France, pérennité, accès, possibilités de raccordement aux réseaux d'alimentation électrique et de télécommunication, pluviomètre existant, etc...), l'avis hydrologique consiste à proposer le réseau pluviométrique optimum pour les besoins de la prévision des crues, en terme de représentativité des mesures, et de données historiques pour le calage du modèle. La représentativité des mesures pluviométriques est jugée en fonction de la situation géographique du site par rapport au bassin versant et au réseau hydrographique, ainsi que de la répartition spatiale de la pluviométrie. Pour cela, on s'est largement basé sur les informations contenues dans les études hydrologiques antérieures¹².

On notera que certains sites sont situés sur des communes sur lesquelles il existe déjà des projets d'implantation de postes pour des réseaux tiers (Météo France et autres). Dans ce cas, le bon sens recommande que les deux gestionnaires retiennent un site commun. Cette évidence s'impose d'autant plus pour les sites faisant l'objet d'un projet de poste Météo France RADOME.

3.3. PRECONISATIONS

3.3.1. *Bassin versant de l'Oise à Hirson*

- Le CAC utilise actuellement 3 postes pluviométriques (Clairfontaine, Rocroi et Champlin).
- Les études antérieures recommandent 5 postes.
- Le CCTP identifie 6 sites potentiels.
- Et la présente étude propose un réseau de 6 postes en concertation avec le comité de pilotage :
 - o 1 poste utilisé actuellement par le CAC (Rocroi),
 - o 3 postes à ajouter (St Michel, Signy et Anor),
 - o 2 postes belges existants à utiliser (Momignies et Cul-des-Sarts).
 - o Comme préconisé dans les études antérieures, on propose d'abandonner le poste de Clairfontaine qui est trop éloigné du bassin versant.

La carte et le tableau ci-après résumant les conclusions de notre analyse hydrologique sur la base des préconisations des études antérieures, des investigations de la présente étude et de la concertation avec le comité de pilotage :

On notera que :

- L'utilisation des mesures d'un poste belge est fortement recommandée afin de disposer d'informations représentatives de la pluviométrie sur la partie nord du bassin versant, qui concerne les hauts bassins versants de l'**Oise** et du **Gland**. On notera d'ailleurs que le bassin versant de l'Oise à Hirson s'étend sur le territoire belge à concurrence d'environ 1/3 de la superficie totale. La situation géographique

¹ « Modélisation hydrologique sur les bassins versants amont de l'Oise et de l'Aisne » (Safege, Cemagref, janvier 2002)

² « Note de synthèse sur l'évolution du réseau pluviométrique utilisé par HYDROMATH pour la prévision des crues sur les bassins amont de l'Oise et de l'Aisne » (Cemagref, décembre 2003)

du poste belge de Forges est idéale, mais il a été écarté car il s'agit d'un poste manuel dont la modernisation sur le territoire belge poserait des difficultés administratives. On préconise donc l'utilisation du poste belge de **Momignies**, et le comité de pilotage a fait le choix d'y adjoindre celui de **Cul-des-Sarts** qui permet de renforcer le réseau à moindre coût (en particulier pour suppléer à une défaillance éventuelle du poste de Rocroi situé à proximité et dont l'importance est primordiale comme indiqué ci-après).

- On préconise un site sur la commune de **Saint Michel** pour représenter l'ouest du bassin versant, ceci afin de bénéficier de son historique de donnée pour le calage du modèle, et de préférence au site de Hirson préconisé par Safege/Cemagref en remplacement du poste de Clairfontaine.
- L'étude Safege/Cemagref préconise le maintien des postes de Rocroi et Champlin déjà utilisés par HYDROMATH. De notre point de vue, ce choix se justifie pleinement pour **Rocroi**, pour sa représentativité de l'est du bassin versant au regard du gradient pluviométrique ouest-est sur le bassin versant (Cf. figure2). Par contre, le maintien du poste de **Champlin**, situé au sud et à l'extérieur du bassin versant, présente l'intérêt de valoriser l'historique de données existantes, mais semble plus secondaire et n'est donc pas retenu en accord avec le comité de pilotage.
- Suite aux remarques précédentes, le comité de pilotage de l'étude a pris la décision d'abandonner le poste de Champlin et de créer un poste à **Anor**. Ce choix semble pertinent, car ce site non prévu initialement permettrait de renforcer le réseau sur le nord du bassin versant afin qu'il ne repose pas sur le seul poste belge de Momignies. De plus la création de ce site peut se substituer à la modernisation du poste de Champlin jugée plus secondaire.

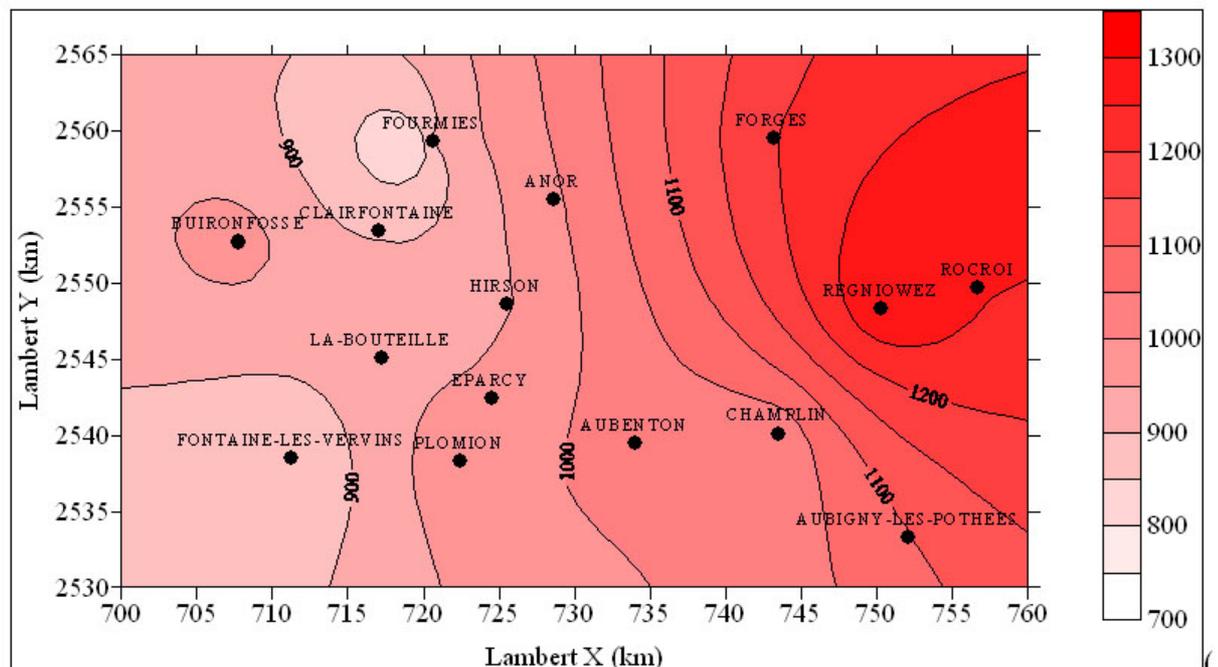


Figure 2 : Carte isohyète des précipitations moyennes annuelles pour l'Oise amont (source Cemagref-Safege)



Figure 3 : Carte du réseau pluviométrique existant et proposé (Oise)

Bassin versant de l'OISE à Hirson

3 postes utilisés actuellement

5 postes recommandés par le Cemagref (6 postes potentiels dans le CCTP)

6 postes préconisés au final (lignes surlignées)

Situation / BV	Postes préconisés			Commune	Classe site	Diagnostic	Postes existants		
	Safege/ Cemagref	CCTP	SCPId				Utilisé par CAC	Gestionnaire	A prévoir
Ouest	1	1		Clairfontaine	2-->1	Trop éloigné du bassin versant + abandon prévu par Météo France	x	MF PATAC	
					Hirson	1	Site sans historique de données		rien
Centre-sud	1	1	1	St Michel (site militaire)	3-->1	Réprésentatif de l'ouest du BV (débroussaillage à prévoir)	abandonné	SNS vandalis	rénovation
			1	Signy le Petit	1	Représentif du centre-sud du BV + classe du site optimale		rien	création
				Aubenton	3	Extérieur au bassin versant		MF	
Nord	1	1	1	Momignies (Belgique)	NV	Représentif du Nord du BV		MET	convention
		1	1	Cul-des-Sarts (Belgique)	NV	Poste existant pouvant suppléer à la défaillance de celui de Rocroi		MET	convention
Sud	1	1		Champlin	2	Historique existant mais poste très éloigné du BV	x	DIREN	
Est	1	1	1	Rocroi	NV	Poste existant représentatif de l'est du BV bien que situé à l'extérieur	x	MF RADOME	-
Nord-Ouest		0	1	Anor (ancien site)	2	Renforcement du réseau sur le nord du BV		rien	création
Total postes:	5	6	6						

NV = non visité

MF = Météo France

MET = Ministère Wallon de l'Équipement et des Transports

Tableau 4 : Bassin versant de l'Oise à Hirson

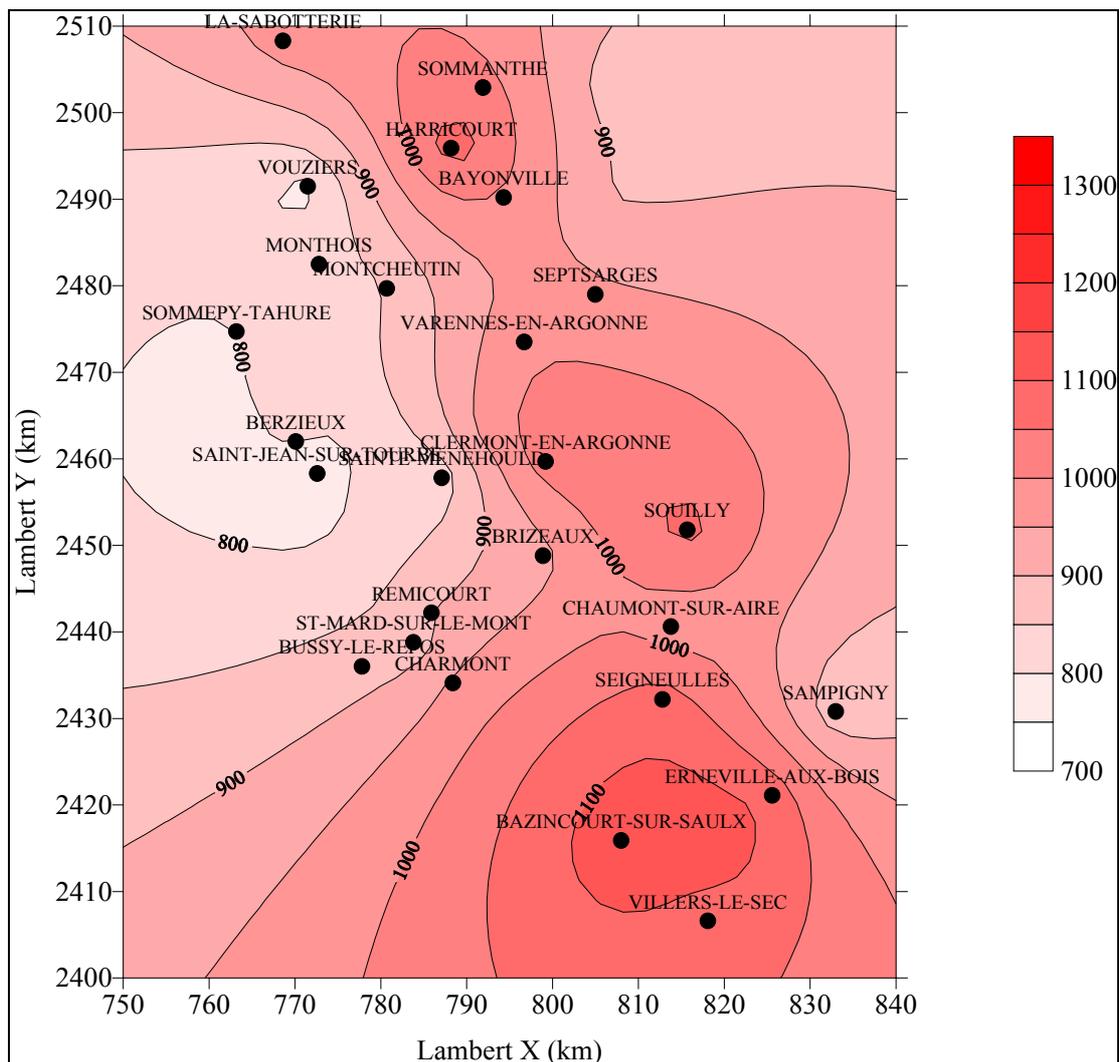
3.3.2. Bassin versant de l'Aisne à Mouron

- Le CAC dispose actuellement de 3 postes pluviométriques (Septsarges, Chaumont –sur-Aire, Erneville),
- Les études antérieures recommandent 11 postes,
- Le CCTP identifie 12 ou 13 sites potentiels,
- Un réseau de 13 postes est retenu par le comité de pilotage au terme de la présente étude :
 - o 3 postes utilisés actuellement par le CAC (Erneville, Chaumont, Septsarges),
 - o 2 postes autrefois utilisés par le CAC (Bayonville et Monthois),
 - o 7 postes à ajouter (Clermont-en-Argonne, Seigneulles, Remicourt, Varennes-en-Argonne, Brizeaux, Berzieux, Montcheutin),
 - o 1 poste existant à intégrer à HYDROMATH (Argers).

Le tableau et la carte ci-après donnent les détails du diagnostic hydrologique sur la base des investigations de la présente étude et des préconisations des études antérieures, ainsi que les décisions du comité de pilotage.

On notera que :

- On pourra étudier la convergence d'intérêt avec le gestionnaire du poste de **Remicourt** qui prévoyait de reprendre l'exploitation de ce poste abandonné.
- La modernisation de certains postes existants qui présentent une classe médiocre, pourra s'accompagner d'un déplacement vers un site plus favorable (Cf. tableau ci-après).
- Bien que situé légèrement à l'extérieur du bassin versant, le poste existant de **Monthois** permet de représenter l'aval de l'Aisne proprement dite, tout en bénéficiant d'un historique de données pour le calage du modèle.
- La décision du comité de pilotage de créer un poste à **Montcheutin** (non prévu initialement) permet de suppléer à une défaillance éventuelle de celui de Monthois situé à proximité, tout en bénéficiant d'un site idéal sur l'aval de l'Aisne proprement dite.
- Le choix d'utiliser le site de **Brizeaux** (non prévu initialement) en plus de celui de **Remicourt** se justifie par l'intérêt de renforcer le suivi pluviométrique sur l'amont du bassin versant de l'Aisne proprement dite.
- Le site de **Berzieux** (non prévu initialement) est choisi par le comité de pilotage en remplacement du site de **St-Jean-sur-Tourbe** utilisé actuellement par le CAC et pourtant légèrement plus favorable d'un point de vue strictement géographique (St-Jean-sur-Tourbe est plus éloigné du site de **Argers**, et est situé sur la bordure ouest du bassin versant dont le gradient pluviométrique est globalement ouest-est).
- Le site de **Seigneulles** peut être considéré comme optionnel car les sites de **Chaumont-sur-Aire** et **Erneville-aux-Bois** donnent déjà une représentativité satisfaisante sur le haut bassin versant de l'Aire.



Bassin Versant de l' Aisne à Mouron

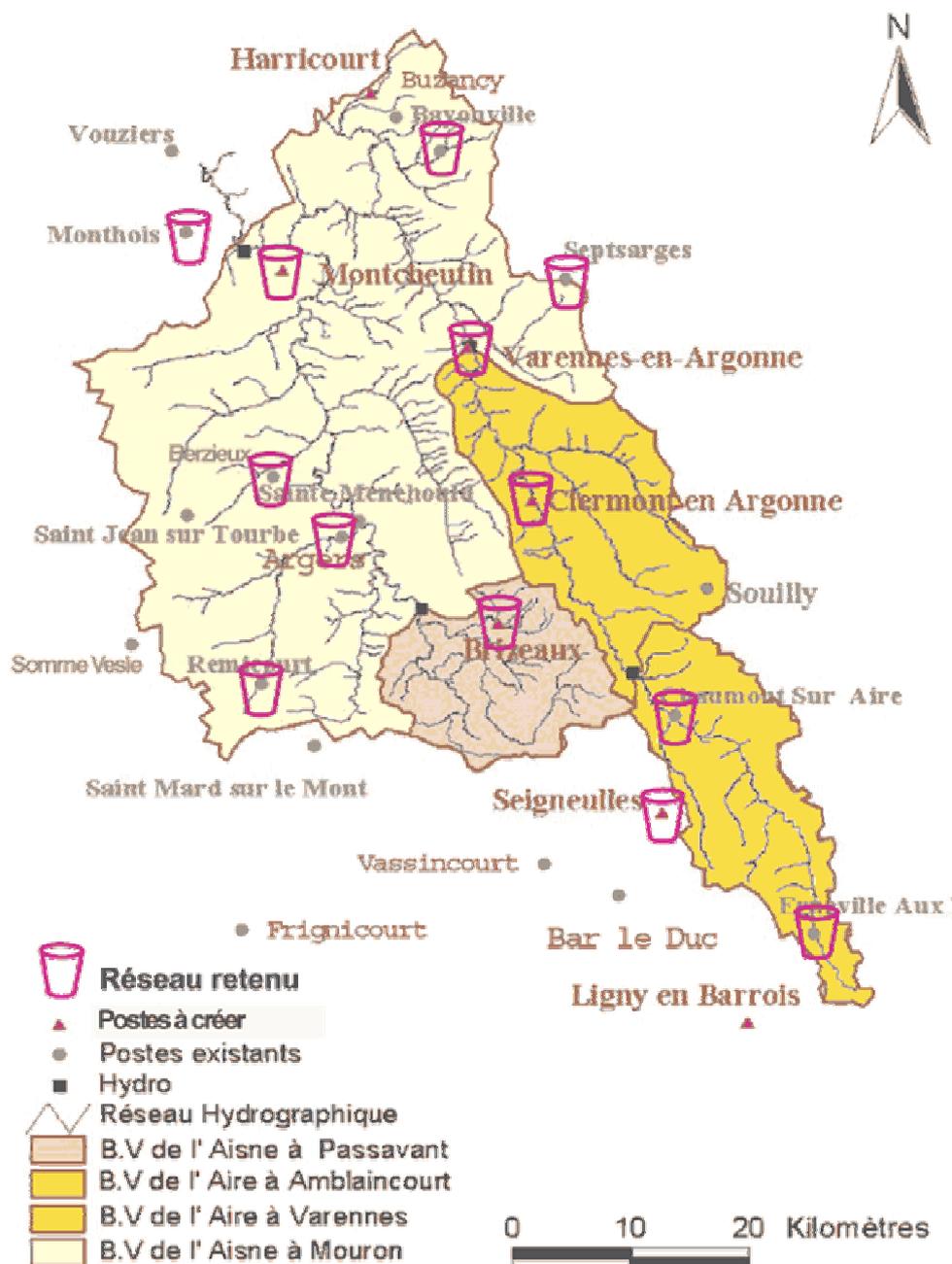


Figure 5 : Carte du réseau pluviométrique existant et retenu (Aisne)

Bassin versant de l' AISNE à Mouron

4 postes utilisés actuellement par le CAC
11 postes recommandés par le Cemagref (12 ou 13 postes potentiels dans le CCTP)
13 postes retenus au final (lignes surlignées)

Situation / BV	Postes préconisés			Commune	Classe site	Diagnostic du site	Postes existants		A prévoir
	Safege/ Cemagref	CCTP	SCPId				Utilisé par le CAC	Gestionnaire	
Aire amont	1	1	1	Erville-aux-Bois	1	Poste existant de classe favorable	x	MF PATAC	modernisation
	1	1	1	Chaumont-sur-Aire	3-->2	Poste existant de classe 3 mais déplacement possible en classe 2	x	MF PATAC	modernisation
	1	1 ou 2		Frignicourt	NV	Trop éloigné du bassin versant (déconseillé par Safege/Cemagref)	Abandonné	MF RADOME	
				Bar-le-Duc	NV	Trop éloigné du bassin versant		rien	
				Vassincourt	NV	Trop éloigné du bassin versant		rien	
				Ligny-en-Barrois	NV	Trop éloigné du bassin versant et redondant par rapport à Erville-aux-Bois		MF	
1		1	Seigneulles	3	Poste le plus proche du bassin versant parmi les alternatives, mais optionnel		MF	modernisation	
Aire moyenne	1	1		Souilly	4	Installation déconseillée du pluviomètre sur une construction (réservoir)	Abandonné	AESN abandonné	
		1	1	Clermont-en-Argonne	4->1	Poste Météo France de classe défavorable avec déplacement possible en classe 1		MF	création
	1	1	1	Septsarges	NV	Poste Météo France RADOME déjà utilisé par le CAC	x	MF RADOME	intégration dans HYDROMATH
Aire et Aisne aval	1	1	1	Montcheutin (nouveau site 1)	4-->1	Classe défavorable avec déplacement possible en classe 1		MF	création
			1	Varenes-en-Argonne	4-->3	Poste MF de classe défavorable avec déplacement possible en classe 3		MF	création
Aisne amont	1	1	1	Brizeaux	2	Renforcement du réseau sur le BV amont		MF abandonné	modernisation
			1	Remicourt	3-->2	Site sans pluvio identifié par SCPId. Etudier convergence d'intérêt éventuelle avec CVC		CVC abandonné	création
				St-Mard-sur-le-Mont	3	Site chez particulier avec difficulté d'accès		AESN	
Aisne moyenne				Sainte-Ménéhould	3-->2	Abandon motivé par le passage en RADOME du poste Météo France d'Argers	Abandonné	A GRENAM abandonné	
	1	1	1	Argers	NV	Poste Météo France RADOME à adopter en remplacement de Ste-Ménéhould		MF RADOME	intégration dans HYDROMATH
	1	1		St-Jean-sur-Tourbe	4 ->3	Localisation idéale, mais abandon décidé par le comité de pilotage au profit de Berzieux	Abandonné	SRPV abandonné	
			1	Berzieux	4->3	Remplace St-Jean (déplacement nécessaire de quelques mètres)		MF	création
				Somme-Vesle	NV	Abandonné car redondant par rapport à Argers et St Jean-sur-Tourbe	Abandonné	SRPV abandonné	
Aval bassin versant global	1	1	1	Bayonville	1	Poste abandonné par le CAC, mais de classe optimale et représentatif de l'aval du BV	Abandonné	RESEDA abandonné	modernisation
				Buzancy	3	Poste situé chez un particulier		rien	
				Harricourt	3-->2	Site à pérenité aléatoire situé chez un particulier		AESN	
	1	1	1	Monthois	1	Représentatif de l'aval du BV, avec historique de données	Abandonné	RESEDA abandonné	Création
				Vouziers	2	Idem + Trop éloigné du BV et nuisances par la poussière du silo voisin	Abandonné	AESN abandonné	
Total postes:	11	12 ou 13	13						

NV = non visité

MF = Météo France

Tableau 5 : Bassin versant de l'Aisne à Mouron

3.3.3. Sites retenus

Les sites ci-dessous devront être rénovés ou créés selon les cas, (certains sont déjà en fonctionnement) pour être intégré au processus de traitement des données choisi.

Bassin versant	Site	Classe	EDF	France Télécom	Pluviomètre
Oise	Anor (ancien site)	2	30m de tranchée	60m de tranchée	A créer
Oise	Signy-le-Petit	1	40m de tranchée	120m sur poteau et récupération de la tranchée EDF	A créer
Oise	St Michel (ancien site)	3→1	65m de tranchée	Raccordement	A créer
Oise	Momignies	NV	-Convention à prévoir-		
Oise	Cul-des-Sarts	NV	-Convention à prévoir-		
Oise	Rocroi	NV	-Station en service déjà utilisé par le CAC (Radome)-		
Aisne	Septsarges	NV	-Station en service déjà utilisé par le CAC (Radome)-		
Aisne	Argers	NV	-A adopter en remplacement de St Ménéhould (Radome)-		
Aisne	Bayonville	1	Existant	Existant	A moderniser
Aisne	Brizeaux	2	40m de tranchée	Récupération de la tranchée EDF	A moderniser
Aisne	Varennes-en-Argonne	4→3	130m de tranchée en bord de route + 30m en traversé de route	Récupération de la tranchée EDF	A créer
Aisne	Monthois	1	250m de tranchée	Existant (ouverture de ligne à faire)	A créer
Aisne	Montcheutin (nouveau site 1)	4→1	100m de tranchée en bord de route + 10m en traversé de route	60m de tranchée	A créer
Aisne	Berzieux	4→3	25m de tranchée	Récupération de la tranchée EDF	A créer
Aisne	Clermont-en-Argonne nouveau	4→1	20m de tranchée + 15m en traversée de route	Récupération de la tranchée EDF	A créer
Aisne	Remicourt	3→2	10m de tranchée	Récupération de la tranchée EDF	A créer
Aisne	Chaumont-sur-Aire	3→2	Existant	Existant	A moderniser
Aisne	Erneville-aux-Bois	1	Existant	Existant	A rénover
Aisne	Seigneulles	3	20m de tranchée en traversée de route	Récupération de la tranchée EDF	A rénover

NV=non visité

Tableau 6 : Liste des sites à moderniser ou à créer

4. ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT ET D'EXPLOITATION

4.1. BASES ET HYPOTHESES DE CALCULS

Les tableaux donnés en annexe 3 définissent les bases de calcul des coûts d'investissement selon les différentes options énoncées précédemment.

4.1.1. *Investissement*

Les montants dans les différents tableaux relatifs à l'investissement sont estimés en tenant compte du coût du matériel (pluviomètre, station d'acquisition, disjoncteurs, etc.), des aménagements de génie civil nécessaires à l'implantation des pluviomètres et des travaux de terrassement, de raccordement nécessaires pour la réalisation de l'alimentation électrique et de la ligne téléphonique.

La main d'œuvre associée est estimée en fonction de l'expérience que nous avons sur des travaux de même nature.

4.1.2. *Frais fixes d'exploitation*

4.1.2.1. Alimentation électrique

Le calcul de la tarification EDF est basé sur l'hypothèse des consommations suivantes :

- La consommation moyenne d'un équipement (pluviomètre et station d'acquisition) est de 5w/h.
- L'abonnement annuel à EDF est de 22,5 €HT et le prix du kilowatt/heure est égal à 0,104 €HT.
- La consommation annuelle électrique est de $(5w/h \times 24h \times 365 j) \approx 44 \text{ kw/an}$.
- Le coût annuel par équipement est de $44 \text{ kw/an} \times 0,104 \text{ €HT} + 22,5 \text{ €HT} = 27 \text{ €HT/an}$.

L'alimentation depuis un panneau solaire est envisageable mais la puissance disponible sera moindre (pas de chauffage possible pour maintenir l'électronique à température les mois d'hiver).

- Avantages :
 - Mise en oeuvre,
 - Abonnement (aucun).
- Inconvénients :
 - Vandalisme,
 - Puissance disponible,
 - Maintenance.

Il convient de noter que l'investissement pour un panneau solaire est de 500 €HT. Ce montant comprend le panneau solaire et les équipements périphériques nécessaires au bon fonctionnement (batterie, disjoncteur, régulateur de charge).

Il est recommandé d'utiliser le réseau électrique EDF pour les sites retenus. L'utilisation d'un panneau solaire demande de la maintenance supplémentaire (remplacement des batteries) et la puissance disponible reste faible. Son utilisation est préconisée dans le cas où le réseau EDF est inaccessible.

4.1.2.2. Communication téléphonique

Le calcul des coûts des communications téléphoniques est basé sur l'hypothèse suivante :

- La durée de communication pour le rapatriement des données au pas de temps horaire est estimée à 2 minutes par heure.
- L'abonnement mensuel à France Télécom est de 10,5 €HT et le prix de la communication est de 0,023 €HT/minute.
- Le total cumulé des communications par équipement (pluviomètre et station d'acquisition) est de $(2mn \times 24h \times 365 j \times 0,023€HT) + (10,5€HT \times 12 \text{ mois}) = 529€HT/an$.

L'utilisation du GSM peut être envisagée sous condition d'avoir pour le site une très bonne réception ce qui n'est pas le cas sur certains. Notre retour d'expérience sur cette technologie nous amène à dire que l'utilisation du GSM doit être envisagée si le réseau de France Télécom est trop éloigné ou inaccessible ce qui n'est pas le cas pour les sites retenus. Les coûts d'abonnements pour l'utilisation du GSM sont nettement supérieurs à une ligne téléphonique pour ce type d'application.

Il est donc recommandé d'utiliser pour les sites retenus le réseau de France Télécom.

4.1.2.3. Frais de connexion au serveur FTP de Météo France

Les frais de connexion au serveur FTP de Météo France calculés pour chaque site sont basés sur le montant que paye le SPC de Compiègne pour le rapatriement des données Météo France au SNS (forfait pour quinze stations 800€/an soit environ 55 €HT par station).

5. EXPLOITATION ET MAINTENANCE

5.1. HYPOTHESES DE MAINTENANCE ET D'EXPLOITATION

L'exploitation et la maintenance des équipements (un équipement est défini par un pluviomètre et la centrale d'acquisition (la partie télétransmission est intégrée à la centrale d'acquisition) y compris l'alimentation électrique et la liaison téléphonique RTC ou GSM) est défini sur la base des hypothèses suivantes :

Maintenance préventive :

- Vérification sur chaque pluviomètre que des corps étrangers ne risquent pas de gêner l'écoulement de l'eau recueillie par le cône,
- Nettoyage de l'intérieur du cône, de la bague, de la crépine et l'entonnoir du carter du transducteur,
- Assurer le nettoyage des éléments mécaniques du transducteur,
- Contrôler l'horizontalité de la bague et du capteur volumétrique.

La maintenance préventive est cadrée par une visite mensuelle sur site de chaque équipement.

Sur une base de 14 équipements, il faut 28 déplacements moyennés à 20 car des regroupements sont possibles. La durée d'une maintenance corrective est d'une demi-journée. Le rayon moyen des déplacements est de 200 km autour de Compiègne.

Maintenance corrective :

La maintenance corrective est cadrée par le nombre de pannes qui est estimé à 4 par an pour ce type d'équipement (un équipement est défini par un pluviomètre et la centrale d'acquisition y compris l'alimentation électrique et la liaison téléphonique RTC ou GSM). L'élément le plus sensible est la centrale d'acquisition.

La durée d'une maintenance corrective est d'une demi-journée. Cette maintenance s'entend hors astreinte et intervention uniquement pendant les heures ouvrables.

Il faut également prendre en compte l'achat et le stockage de matériel de secours immédiat (MSI) qui devra comprendre quatre centrales d'acquisition ainsi qu'un pluviomètre complet.

5.2. MAINTENANCE PAR UNE SOCIETE EXTERIEURE

La maintenance préventive et corrective peut être sous-traitée à une société extérieure spécialisée en électricité et automatisme. L'estimation du montant relatif au maintien des futurs équipements de télétransmission et de mesures est définie ci après :

- Maintenance préventive (MP)

Hypothèses		Calculs		
Coût main d'oeuvre	30,00 €/h	Main d'oeuvre	20j x 4h/j	3 360,00 €HT
Coût déplacement	0,26 €/km	Fournitures	-	-
Coût repas	15 €	Déplacement	20 depl.x400km	2 080,00 €HT
		Repas	20	300,00 €HT
		Total		5 740,00 €HT
Coefficient à appliquer ³	1,3	Total x coef. (1,3)		7 462,00 €HT

Tableau 7 : Maintenance préventive

- Maintenance Corrective (MC)

Hypothèses		Calculs		
Coût main d'oeuvre	30,00 €/h	Main d'oeuvre	28jx 4h/j	4 704,00 €HT
Coût déplacement	0,26 €/km	Fournitures	4 x 3500€	16 100,00 €HT
Coût repas	15 €	Déplacement	48x400km	4 975,00 €HT
		repas	48	720,00 €HT
		Total		26 500,00 €HT
Coefficient à appliquer ³	1,3	Total x coef. (1,3)		34 448,70 €HT

Tableau 8 : Maintenance corrective

³ Ce coefficient prend en compte les moyens généraux correspondant aux frais de fonctionnement du service, le traitement des frais pour la commande du matériel (peines et soins) et la marge de vente à réaliser.

Le montant total estimé pour l'ensemble de la maintenance préventive et corrective (hors astreinte et intervention uniquement pendant les heures ouvrables) serait de **42 000,00 €HT**.

Le coût d'une astreinte de type AT3 (intervention 24h/24 toute l'année et trois techniciens qui se relaient) s'élève à **100 K€HT** (Ce montant est estimé par rapport à des prestations équivalentes pratiquées dans notre société).

5.3. MAINTENANCE PAR LE SPC OISE-AISNE

La maintenance préventive et corrective peut être réalisée par le SPC Oise-Aisne. Cette activité nécessite le recrutement d'un technicien qualifié en maintenance spécialisé en électricité et automatisme. Le taux de mobilisation de ce technicien serait d'environ 25%.

Le coût de revient d'un technicien peut être calculé sur la base du montant total des prestations de maintenance d'une entreprise extérieure décrit précédemment en appliquant un coefficient de 15% soit environ **35 700,00 €HT/an** (42 000,00 €HT – 15%).

5.4. MAINTENANCE PAR METEO FRANCE

Dans le cas où l'option 1 est retenue (raccordement au processus de données Météo France) c'est Météo France qui assure l'exploitation et la maintenance des pluviomètres. Le SPC n'a pas dans cette configuration à prévoir la maintenance des équipements. Cette conclusion est envisageable sous la condition que Météo France accepte de prendre en charge la maintenance et l'exploitation.

6. SYNTHÈSE DES COÛTS D'INVESTISSEMENT ET DES FRAIS D'EXPLOITATION

Le tableau ci-dessous donne la synthèse des coûts d'investissement et des frais récurrents et de maintenance.

Processus de raccordement	Investissement	Frais fixes	Maintenance extérieure	Maintenance SPC
Météo France	118 K€ HT	0,77 K€ HT	Météo France	
Convention DE/MF	118 K€ HT	8,3 K€ HT	42K€ HT	35K€ HT
SCHAPI	140 K€ HT	8,3 K€ HT	42K€ HT	35K€ HT

Tableau 9 : Coûts des investissements et des frais récurrents annuels

Le montant de l'investissement est identique pour le raccordement au processus Météo France et celui de la convention DE/MF (l'hypothèse a été faite que le matériel préconisé dans le cadre de cette convention soit équivalent, en terme de coût, au matériel défini dans le raccordement au processus de Météo France). Cette conclusion est envisageable sous la condition que Météo France accepte de prendre en charge la maintenance et l'exploitation.

La différence essentielle entre l'investissement des différents processus tient au développement du logiciel LISAH pour accepter le protocole PLQ2000.

Les coûts de maintenance réalisés par le SPC ou par une société extérieure sont relativement élevés par rapport à l'investissement. Ces montants élevés sont dus au fait que les sites sont géographiquement éloignés, ce qui induit des temps d'intervention relativement longs.

7. VALIDATION ET STOCKAGE DES DONNEES

7.1. VALIDATION DES DONNEES

Les données des pluviomètres sont récupérées par le logiciel LISAH. Ces données après mise en forme alimentent une base de données (Diren.db). Cette base de données est accessible par l'opérateur qui peut modifier des valeurs aberrantes.

Cette solution, bien que coûteuse en temps, permet de régler simplement les problèmes. Des développements informatiques de corrections ou d'interpolation des valeurs peuvent être réalisés mais rendraient plus rigide le système.

7.2. STOCKAGE DES DONNEES

Deux grandes familles de supports existent. Avant d'entrer dans le détail, un comparatif indique les grandes caractéristiques (avantages et inconvénients) de ces familles qui correspondent aux supports magnétiques et optiques (ou magnéto-optiques).

Support	Magnétique	Optique
Durée de vie théorique	Courte (<15 ans)	20 à 30 ans
Capacité de stockage	Plusieurs centaines de Giga octets	Plusieurs Giga octets
Perturbation extérieure	Fragilité aux champs magnétiques et aux vibrations	Fragilité à la poussière (mais nettoyage facile)
Temps d'accès aux données	Rapide sauf pour les fichiers volumineux	Très rapide y compris pour les gros fichiers
Système d'écriture/lecture	Usure de la tête de lecture et de gravure et du support	Pas de contact entre la tête de lecture et de gravure (moins d'usure)

Tableau 10 : Comparatif des solutions de stockage

Support	Capacité	Temps d'accès	Taux de transfert	périphérique	Coût
Magnétique					
Disque dur	10 à 512 Go	10 ms	10 à 40 Mo/s	-	50 à 500 €
ZIP	750Mo	40 ms	3 Mo/s	Lecteur de disquette ZIP	150€ (lecteur) 15€ (disquette)
Bande DAT	20Go	30 s	5 Mo/s	Lecteur DAT	800€ (lecteur) 15€(disquette)
Optique					
CD-RW	650 Mo	< 200 ms	6 Mo/s	Lecteur de CD-RW	100€ (lecteur/graveur) 1,2€ (CD-RW)
DVD-RW	4,7Go	< 200 ms	10 Mo/s	Lecteur DVD-RW	250€ (lecteur/graveur) 3,5€ (DVD-RW)

Tableau 11 : Type et coût des systèmes de stockage

En conclusion, ce sont les applications et les besoins de stockage qui impliquent l'utilisation d'un support plutôt qu'un autre. Il existe un schéma type qu'il est possible de définir.

Les données sont stockées sur disque dur (support magnétique), utilisé comme mémoire tampon dans l'attente d'un traitement (indexation par exemple). Elles sont ensuite acheminées vers un autre support pour une période déterminée :

- sur disquette haute capacité ou un disque dur de sauvegarde pour des durées de vie active courte,
- sur support optique pour un archivage à long terme.

D'une façon générale les enregistrements et sauvegardes quotidiennes se font sur disque magnétique, les copies et sauvegardes régulières sur support optique.

Le stockage des données pluviométriques peut se faire sur disque dur et une sauvegarde mensuelle par CD-RW ou annuelle sur DVD-RW. Il convient de noter , quel que soit le support choisi, l'archivage (sur une longue période) implique des tests réguliers vérifiant l'intégrité des données et mettant en place éventuellement une restauration.

Les données à sauvegarder sur CD-RW sont celles de la base « Diren.db ». Cette base devra être sauvegardée au pas de temps mensuel. Une sauvegarde annuelle de cette base est également envisageable en plus des sauvegardes mensuelles.

8. CONCLUSION

Suite à cette étude, les sites retenus pour implanter des pluviomètres et leur station d'acquisition associée sont rappelés ci après :

Bassin versant	Site	Classe	Pluviomètre
Oise	Anor (ancien site)	2	A créer
Oise	Signy-le-Petit	1	A créer
Oise	St Michel (ancien site)	3→1	A créer
Oise	Momignies	NV	-Convention à prévoir-
Oise	Cul-des-Sarts	NV	-Convention à prévoir-
Oise	Rocroi	NV	-Station en service déjà utilisé par le CAC (Radome)-
Aisne	Septsarges	NV	-Station en service déjà utilisé par le CAC (Radome)-
Aisne	Argers	NV	-A adopter en remplacement de St Ménéhould (Radome)-
Aisne	Bayonville	1	A moderniser
Aisne	Brizeaux	2	A moderniser
Aisne	Varenes-en- Argonne	4→3	A créer
Aisne	Monthois	1	A créer
Aisne	Montcheutin (nouveau site 1)	4→1	A créer
Aisne	Berzieux	4→3	A créer
Aisne	Clermont-en- Argonne nouveau	4→1	A créer
Aisne	Remicourt	3→2	A créer
Aisne	Chaumont-sur-Aire	3→2	A moderniser
Aisne	Erneville-aux- Bois	1	A rénover
Aisne	Seigneulles	3	A rénover

Tableau 12 : Implantation des pluviomètres

Les différentes options de raccordement aux processus de traitement des données qui sont détaillées précédemment prennent en compte l'aspect technique en proposant pour chaque option les modifications à réaliser sur le logiciel de supervision. Les différentes options sont rappelées ci après :

- Raccordement au processus de Météo France,
- Raccordement au processus SPC selon la convention DE/MF,
- Raccordement à un processus indépendant (PLQ2000).

Il convient de noter que la convention entre la Direction de l'eau et Météo France n'a pas encore été signée. Les équipements (pluviomètres et station d'acquisition) ne sont donc pas encore définis.

La dernière partie de cette étude évoque les différentes possibilités de maintenance préventive et corrective des équipements. Les trois possibilités de maintenance sont données ci après :

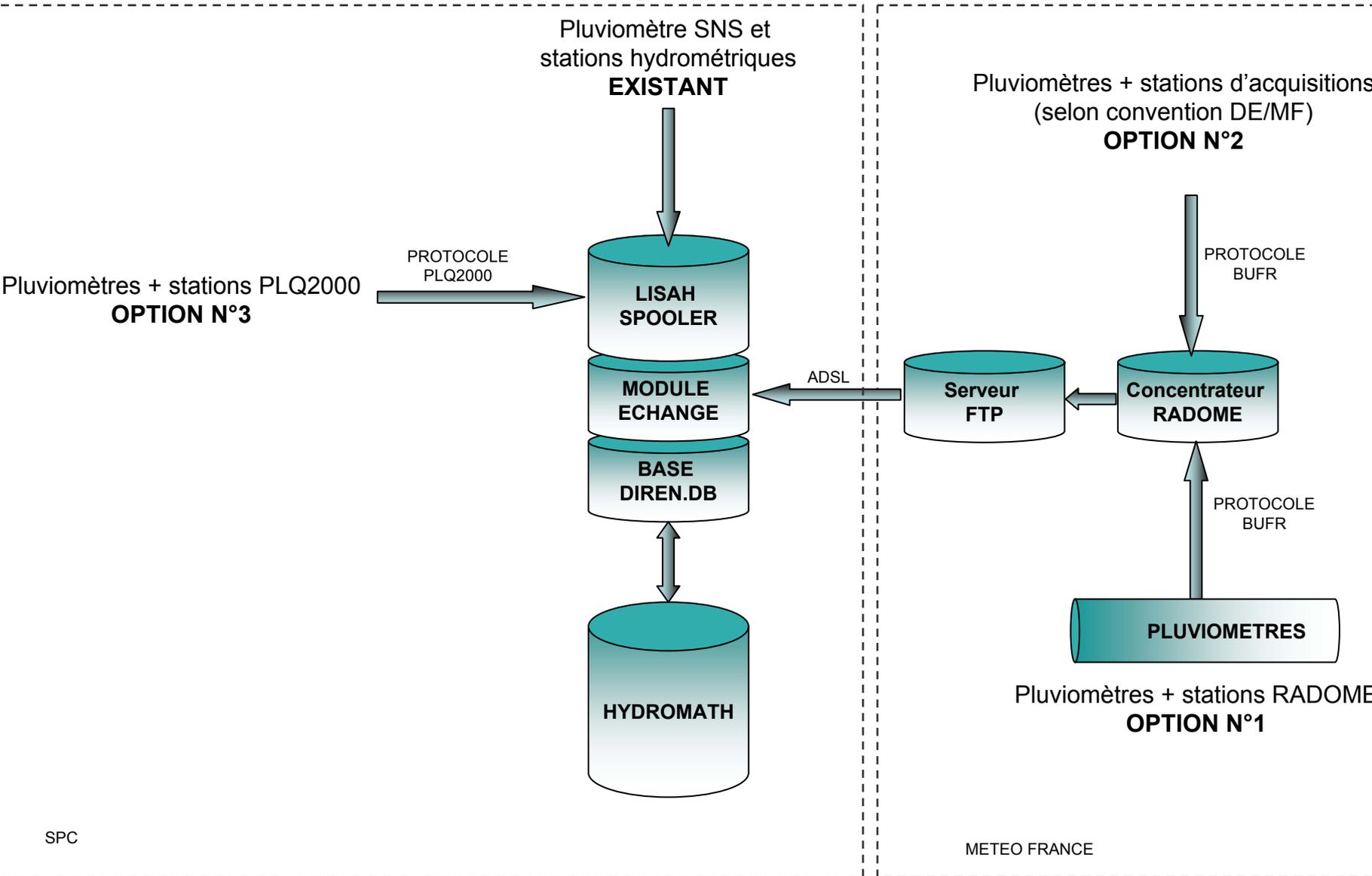
- Par Météo France,
- Par une société extérieure en sous-traitance,
- Par le SPC Oise-Aisne.

D'un point de vue strictement technique, la maintenance par Météo France est la solution la plus souple, étant donné que cet organisme a les compétences nécessaires pour maintenir les équipements d'une manière optimale.

ANNEXE 1 : ARCHITECTURE RESEAU

ARCHITECTURE ACTUELLE

Avec représentation du raccordement au processus de traitement des données (options 1 à 3)



ANNEXE 2 : CLASSIFICATION DES SITES

BASSIN VERSANT DE L'OISE A HIRSON

Notes : Les localisations sont données en Lambert II.
FT : France Télécom.
EDF : Electricité de France.

NOM DU SITE : ANOR (02) ancien site

Localisation X : 728,6 km
Y : 2555,8 km

Description : Station manuelle déposée



ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Rue rie de bon feu

Proximité EDF : Oui, hangar 30 m de tranchée

Proximité FT : Oui, maison 60 m de tranchée

Réception GSM : Oui, SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : Plat

Obstacle le plus péjorant : Haie

d : 3 m h : 1,5 m

Rapport d/h : $d > 2h$

Classe : 2

Contact :

M. SANTERE ROMUALD
4 rue du rie de bon feu,
59186 ANOR
Tel : 03.27.59.55.81

NOM DU SITE : ANOR NOUVEAU (02)

Localisation X : problème GPS km
Y : problème GPS km

Description : Terrain communal dans l'enceinte d'un stade

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Stade rue de Momignies

Proximité EDF : Oui, Gymnase 30 m de tranchée

Proximité FT : Oui, réseau souterrain, pas visible

Réception GSM : Oui SFR et ORANGE

Vandalisme : Moyen (prévoir un enclos)

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 4°

Obstacle le plus péjorant : Local transformateur EDF

d : 7 m h : 3 m

Rapport d/h : d>2h

Classe : 2



CONTACTS :

M. le Maire PERAT,
M. VANCANNEYT, Services Techniques
BP3
59186 ANOR

Tel : 03.27.59.51.11

NOM DU SITE : AUBENTON (02) site actuel

Localisation X : 727,5 km
Y : 1715,5 km

Description : Manuel, chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D37, chez un particulier

Proximité EDF : Oui, maison 20m de tranchée

Proximité FT : Oui, maison même tranchée que EDF

Réception GSM : Nulle SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible, car dans le jardin d'un particulier



CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : plat

Obstacle le plus péjorant : Maison

d : 7 m h : 6m

Rapport d/h : d>h

Classe : 3

OBSERVATEUR :

M. BLIN André (Bénévole)
22, rue de Beaumet
02500 AUBENTON
TEL : 03.23.97.73.38

GESTIONNAIRE : Météo France

NOM DU SITE : AUBENTON (02) nouveau site envisageable

Localisation X : 734,7 km
Y : 2402,1 km

Description : Nouveau site sur un terrain communal, proche du château d'eau

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D5, chemin val de Caure

Proximité EDF : Oui, 10m de tranchée

Proximité FT : Oui, 5m de tranchée

Réception GSM : Nulle SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible (terrain grillagé)

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : Plat

Obstacle le plus péjorant : Château d'eau

d : 20 m h : 33m

Rapport d/h : $d < h$

Classe : 4

Placer le pluviomètre dans l'angle droit de la clôture



CONTACT :

M. le Maire NOE Bernard
Place de l'église
02500 AUBENTON
TEL : 03.23.97.70.45 (le matin)

NOM DU SITE : CHAMPLIN (08)

Localisation X : 743,4 km
Y : 2399,4 km

Description : Automatique à rénover, chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D877

Proximité EDF : Oui, connecté

Proximité FT : Oui, connecté

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible, car dans le jardin d'un particulier

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 2°

Obstacle le plus péjorant : Haie

d : 7 m h : 2 m

Rapport d/h : $d > 2h$

Classe : 2

Entente OISE-AISNE



OBSERVATEUR :

Mme VAN NEVEL Anne Marie
Rue principale
08260 CHAMPLIN
TEL : 03.24.54.37.07

GESTIONNAIRE : DIREN

NOM DU SITE : CLAIRFONTAINE (02)

Localisation X : 717,3 km
Y : 2525,1 km

Description : Automatique à rénover

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : N43, centre de formation Beauregard
Au centre d'un champ, pas d'accès

Proximité EDF : Oui, connecté

Proximité FT : Oui, connecté

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible, car grillagé

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 4°

Obstacle le plus péjorant : Edicule coffret électrique

d : 5 m h : 1,5 m

Rapport d/h : $d > 2h$

Classe : 2 (Déplacer le pluviomètre ou supprimer l'édicule pour obtenir un site en classe 1)



OBSERVATIONS :

Maison familiale rurale
Lieu-dit Beauregard
02260 CLAIRFONTAINE

GESTIONNAIRE : Météo France

NOM DU SITE : HIRSON (02)

Localisation X : 730 km
Y : 2496,3 km

Description : Nouveau site sur un terrain communal

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Rue aux loups, Hôpital

Proximité EDF : Oui

Proximité FT : Non, Passer en GSM car le réseau FT n'est pas visible

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Moyen, placer le pluviomètre vers le poteau EDF dans un enclos

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 3°

Obstacle le plus péjorant : Mur de clôture

d : 20 m h : 1,5m

Rapport d/h : $d/h > 4$

Classe : 1



CONTACTS :

M. le Maire THOMAS Jean Jacques
80, rue Charles DE GAULLE
02500 HIRSON

NOM DU SITE : SIGNY-LE-PETIT (08)

Localisation X : 740 km
 Y : 2476,5 km

Description : Nouveau site, base de loisirs, terrain communal (site avec des enfants)

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D10, base de loisirs

Proximité EDF : Oui, 40m de tranchée à réaliser

Proximité FT : Oui, 120m de câble sur poteaux EDF et 40m dans la tranchée EDF

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible, placer le pluviomètre dans un enclos à l'angle de l'intérieur de la clôture

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 2°

Obstacle le plus péjorant : aucun obstacle a moins de 300m

d : m h : m

Rapport d/h :

Classe : 1



CONTACT :

M. le Maire NORECK
1, Place de l'église
08380 SIGNY-LE-PETIT
TEL : 03.24.53.51.01

NOM DU SITE : ST MICHEL SITE MILITAIRE (02)

Localisation X : 574,3 km
Y : 5224,6 km

Description : Site démonté

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Site militaire désaffecté

Proximité EDF : Oui, 65 m de tranchée

Proximité FT : Oui, poteau encore en place

Réception GSM : Mauvaise SFR et ORANGE

Vandalisme : Moyen (prévoir un enclos)

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : Plat

Obstacle le plus péjorant : Arbres

d : 12 m h : 10 m

Rapport d/h : $d > h$

Classe : 3



OBSERVATIONS :

Possibilité de placer le pluviomètre au milieu de la clairière pour passer le site en classe 1, ou alors de couper les arbres péjorants.

NOM DU SITE : ST MICHEL (02) Nouveau site envisageable

Localisation X : 730,1 km
Y : 2496,3 km

Description : Nouveau site

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Rue de Cocréaumont

Proximité EDF : Oui, 15 m de tranchée

Proximité FT : Oui, même tranchée

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : Plat

Obstacle le plus péjorant : Château d'eau

d : 25 m h : 25 m

Rapport d/h : d= h

Classe : 3 (Placer le pluviomètre dans l'angle de la clôture)



CONTACT :
M. le Maire CHERDON Paul
Mairie de ST MICHEL
02830 ST MICHEL

BASSIN VERSANT DE L' AISNE A MOURON

Notes : Les localisations sont données en Lambert II.
FT : France Télécom.
EDF : Electricité de France.

NOM DU SITE : BAYONVILLE (08) Landreville

Localisation X : 793,7 km

Y : 1899, 8 km

Description : Pluviomètre automatique à rénover, chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D55, Entreprise ETIENNE (passer devant le château)

Proximité EDF : Oui, déjà alimenté

Proximité FT : Oui, déjà raccordé

Réception GSM : Faible

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 8°

Obstacle le plus péjorant : Pas d'obstacle

d : m h : m

Rapport d/h :

Classe : 1



OBSERVATEUR :

M. ETIENNE Patrick (bénévole)
Ferme de Bellevue
08240 BAYONVILLE
TEL : 03.24.30.04.05

GESTIONNAIRE : Future Météo France

NOM DU SITE : BERZIEUX (51)

Localisation X : 779,5 km
Y : 2466 km

Description : Station manuelle

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Rue Haute

Proximité EDF : Oui, maison 25 m de tranchée

Proximité FT : Oui, maison 25 m de tranchée

Réception GSM : Non SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 10°

Obstacle le plus péjorant : Arbres

d : 1 m h : 1,5 m

Rapport d/h : $d < h$

Classe : 4 (pour passer en classe 3, il faut déplacer le pluviomètre sur le terrain de quelques mètres)



CONTACTS:

M. GEOFFRIN HENRI
20, rue haute
51800 BERZIEUX
Tel : 03.26.60.40.11

GESTIONNAIRE : Météo France

SITE : BRIZEAUX (55) site actuel

Localisation X : 798,9 km
Y : 2448,8 km

Description : Pluviomètre manuel, chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Chez un particulier, grande rue

Proximité EDF : Oui, 40m de tranchée à réaliser sur le terrain du particulier

Proximité FT : Oui, même tranchée EDF

Réception GSM : Faible

Vandalisme : Faible



CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : Plat

Obstacle le plus péjorant : Arbre

d : 12m h : 5m

Rapport d/h : $d > 2 h$

Classe : 2

OBSERVATEUR :

M. BASSUEL Ernest (bénévole)
3, Grande rue
55250 BRIZEAUX
TEL : 03.29.70.72.31

GESTIONNAIRE : Anciennement Météo France

NOM DU SITE : BRIZEAUX (55) nouveau site envisageable

Localisation X : 799,3 km
Y : 4486 km

Description : Nouveau site, site chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D 165, rue de Verdun

Proximité EDF : Oui, 40m de tranchée à réaliser sur le terrain du particulier

Proximité FT : Oui, 40m de tranchée à réaliser sur le terrain du particulier

Réception GSM : Faible

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 10°

Obstacle le plus péjorant : Arbre

d : 10m h : 8m

Rapport d/h : $d > h$

Classe : 3

Entente OISE-AISNE



OBSERVATEUR EVENTUEL :

M. JEANNESSON Dominique (propriétaire du terrain)
2, Grande rue
55250 BRIZEAUX
TEL : 03 29 70 76 72

NOM DU SITE : BUZANCY (08)

Localisation X : 792,1 km
Y : 1950,8, 5 km

Description : pluviomètre déposé, le propriétaire n'est pas contre l'installation d'un pluviomètre automatique sur son terrain.

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D947 Sortie de Buzancy, ferme de la Bergerie

Proximité EDF : Oui, 20m se raccorder dans la grange en aérien

Proximité FT : Oui, 70m de tranchée sur le terrain du particulier

Réception GSM : Faible

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 15°

Obstacle le plus péjorant : Grange

d : 12m h : 8m

Rapport d/h : $d > h$

Classe : 3

Entente OISE-AISNE



PROPRIETAIRE DU TERRAIN :

M. MANGEOT Christian
Route de Stenay
08240 BUZANCY
TEL : 03.24.30.00.13

NOM DU SITE : CHAUMONT-SUR-AIRE (55)

Localisation X : 813,5 km
Y : 1401,4 km

Description : Pluviomètre automatique à rénover, dans le terrain de la DDE

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : N35, subdivision DDE.

Proximité EDF : Oui, déjà alimenté

Proximité FT : Oui, déjà raccordé

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : Plat

Obstacle le plus péjorant : Arbres

d : 10m h : 6,5m

Rapport d/h : $d > h$

Classe : 3 (Déplacer le pluviomètre sur le terrain pour s'éloigner des arbres et passer le site en classe 2).



CONTACT :

Subdivision DDE
M. MICHEL Pascal
Triaucourt
55260 CHAUMONT-SUR-AIRE
TEL : 03.29.70.66.66

GESTIONNAIRE : Météo France

NOM DU SITE : CLERMONT-EN-ARGONNE (55)

Localisation X : 799,2 km
Y : 2459,7 km

Description : Pluviomètre manuel dans la Gendarmerie

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D998, Gendarmerie

Proximité EDF : Oui, 10m de tranchée sous route

Proximité FT : Oui, 10m de tranchée sous route

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Nul, car dans l'enclos de la gendarmerie



CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 0°

Obstacle le plus péjorant : Bâtiment gendarmerie

d : 5m h : 8m

Rapport d/h : $d < h$

Classe : 4

CONTACT :

Gendarmerie
3 bd Gén Laure
55120 CLERMONT-EN-ARGONNE
TEL : 03 29 87 43 86

GESTIONNAIRE : Météo France

NOM DU SITE : CLERMONT-EN-ARGONNE (55) nouveau site

Localisation X : 800 ,4 km
Y : 4597 km

Description : Nouveau site, sur un terrain communal

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D998, Gendarmerie

Proximité EDF : Oui, 20m de tranchée et traversée de route

Proximité FT : Oui, 20m de tranchée et traversée de route

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible, prévoir un enclos.

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 2°

Obstacle le plus péjorant : Pas d'obstacle

d : h :

Rapport d/h :

Classe : 1 (Site plus approprié que celui de la gendarmerie)



CONTACT :

M. le Maire VILLEFAYOT
Hôtel de Ville
55120 CLERMONT-EN-ARGONNE
TEL : 03 29 87 41 15

NOM DU SITE : ERNEVILLE-AUX-BOIS (55) LOXEVILLE

Localisation X : 825,6 km
Y : 2421,1 km

Description : Pluviomètre automatique à rénover. Situé chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Bord de route D 136, Loxeville

Proximité EDF : Oui, déjà alimenté

Proximité FT : Oui, déjà raccordé

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible, enclos grillagé

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 2°

Obstacle le plus péjorant : Pas d'obstacle

d : h :

Rapport d/h : /

Classe : 1

Entente OISE-AISNE



OBSERVATEUR :

Propriétaire du terrain non trouvé

GESTIONNAIRE : Météo France

NOM DU SITE : HARRICOURT (08)

Localisation X : 788 km
Y : 1959 km

Description : Pluviomètre manuel, chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D947

Proximité EDF : Oui, maison 30 m de tranchée

Proximité FT : Oui, maison même tranchée EDF

Réception GSM : Nulle SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

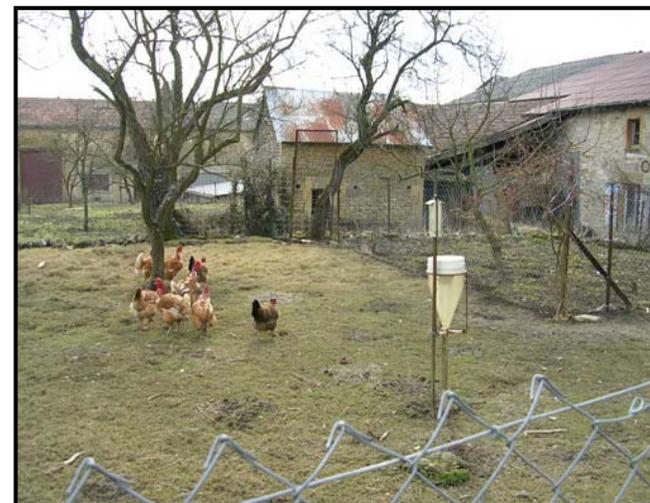
Pente TN (sur 50 m) : Plat

Obstacle le plus péjorant : Arbre

d : 5m h : 4m

Rapport d/h : $d > h$

Classe : 3 (Il faut décaler le pluviomètre sur le terrain afin de l'éloigner des arbres et passer le site en classe 2).



OBSERVATIONS :

Mme TRISTANT Nicole
Harricourt
08240 BUZANCY
TEL : 03.24.30.01.90

NOM DU SITE : MONTCHEUTIN (08)

Localisation X : 780,5 km
Y : 1796,1 km

Description : Manuel, chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D6, Grande rue, chez un particulier

Proximité EDF : Oui, maison distance 40m de tranchée

Proximité FT : Oui, maison même tranchée que EDF

Réception GSM : Nulle SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : Terrain très pentu, + de 30°

Obstacle le plus péjorant : Maison + murs

d : 4m h : 5m

Rapport d/h : $d < h$

Classe : 4 (Terrain d'un particulier, placer le pluviomètre sur le haut du terrain et passer le site en classe 3).



OBSERVATEUR :

Mme FRAN CART Marcelle
Grande rue
08250 MONTCHEUTIN
TEL : 03 24 71 10 56

GESTIONNAIRE : Météo France

NOM DU SITE : MONTCHEUTIN (08) nouveau site 1

Localisation X : 780,1 km
Y : km

Description : Terrain chez un particulier d'accord pour implanter un pluviomètre dans son jardin.

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D6, Sortie du village direction château d'eau

Proximité EDF : Oui, 100m de tranchée en bord de route, jusqu'au compteur abonné et 10m en traversée de route

Proximité FT : Oui, 60m de tranchée en bord de route jusqu'au poteau France Télécom

Réception GSM : Nulle SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 4°

Obstacle le plus péjorant : Haie de cyprès

d : 10m h : 2m

Rapport d/h : $d > 4h$

Classe : 1 (Terrain d'un particulier, placer le pluviomètre à 10m de la haie de cyprès pour être en classe 1).



PROPRIETAIRE DU TERRAIN :

M. FRAN CART Olivier
Grande rue
08250 MONTCHEUTIN

TEL : 03 24 71 15 96

NOM DU SITE : MONTCHEUTIN (08) nouveau site 2

Localisation X : 779,8 km
Y : 1793,5 km

Description : Terrain communal, château d'eau

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D6, Sortie du village

Proximité EDF : Oui, sur le château, 30m de tranchée

Proximité FT : Oui, faire arriver le câble sur le poteau EDF et le faire cheminer dans la tranchée EDF

Réception GSM : Mauvaise, SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : plat

Obstacle le plus péjorant : Château d'eau

d : 30m h : 36m

Rapport d/h : $d < h$

Classe : 4

Entente OISE-AISNE



CONTACT :

M. le Maire FRANCART René
Grande rue
08250 MONTCHEUTIN

TEL : 03 24 71 12 40

NOM DU SITE : MONTHOIS (08)

Localisation X : 772,9 km
Y : 1830,2 km

Description : Pluviomètre déposé, terrain appartenant à la coopérative agricole
CHAMPAGNE CEREALE REIMS

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D982, coopérative agricole

Proximité EDF : Oui, poteau le plus proche à 250m (l'ancien pluviomètre fonctionnait avec un panneau solaire)

Proximité FT : Oui, arrivée d'une ligne sur le site

Réception GSM : Nulle SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : plat

Obstacle le plus péjorant : Pas d'obstacle

d : m h : m

Rapport d/h :

Classe : 1



CONTACT :
CHAMPAGNE CEREALE REIMS
Service M. KRANN
TEL : 03 24 38 27 24

NOM DU SITE : REMICOURT (51) nouveau site envisageable

Localisation X : 785,8 km
Y : 1421,5 km

Description : Nouveau site, sur un terrain communal

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Bord de la rue haute

Proximité EDF : Oui, 10m de tranché à réaliser.

Proximité FT : Oui, même tranchée que EDF

Réception GSM : Nulle SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 3°

Obstacle le plus péjorant : Arbre

d : 13m h : 8m

Rapport d/h : $d > h$

Classe : 3 (Placer le pluviomètre dans l'angle gauche de la clôture
Pour être en classe 2)



CONTACT :

M. le Maire DEKETELE Ghislain
N° 15, rue principale
51330 REMICOURT
TEL : 03 26 60 01 67

NOM DU SITE : SAINTE MENEHOULD (51) nouveau site 1

Localisation X : 787,9 km
 Y : 1574,3 km

Description : Nouveau site, terrain situé sur un entrepôt DDE,
 envoyer un courrier à la Mairie pour obtenir le plan cadastral.

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Entrepôts DDE

Proximité EDF : Oui, 120m de tranchée à réaliser

Proximité FT : Oui, même tranchée que EDF

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 3°

Obstacle le plus péjorant : Arbre

d : 21m h : 15m

Rapport d/h : d > h

Classe : 3

Entente OISE-AISNE



CONTACT :

Mairie
Place général Leclerc
51800 SAINTE MENEHOULD
TEL : 03 26 60 80 21

NOM DU SITE : SAINTE MENEHOULD (51) nouveau site 2

Localisation X : 787,9 km
 Y : 1575,3 km

Description : Nouveau site, sur un terrain SNCF
 envoyer un courrier à la Mairie pour obtenir le plan cadastral.

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Camping, terrain situé en face de la DDE

Proximité EDF : Oui, 20m de tranchée à réaliser

Proximité FT : Oui, 10m de tranchée à réaliser

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : Plat

Obstacle le plus péjorant : Maison

d : 20m h : 8m

Rapport d/h : $d > 2 h$

Classe : 2

Entente OISE-AISNE



CONTACT :

Mairie
Place général Leclerc
51800 SAINTE MENEHOULD
TEL : 03 26 60 80 21

NOM DU SITE : SEIGNEULLES (55)

Localisation X : 812,8 km
Y : 2432,2 km

Description : Pluviomètre manuel, terrain chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D 157 A, chez un particulier

Proximité EDF : Oui, 20m

Proximité FT : Oui, 20m

Réception GSM : Faible SFR et ORANGE

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 15°

Obstacle le plus péjorant : Arbre

d : 10m h : 6m

Rapport d/h : $d > h$

Classe : 3 Le pluviomètre automatique pourra être déplacé dans l'angle du terrain (photo ci-dessus) afin de ne pas être gêné par les arbres.



OBSERVATEUR :
M. MARTIN Marcel
3, route d'éryze la brulée
55000 SEIGNEULLES
TEL : 03.29.75.73.08

NOM DU SITE : SOUILLY (55) Nouveau site envisageable

Localisation X : 815,7 km
Y : 4519 km

Description : Nouveau site sur la réserve d'eau de la commune,
le pluviomètre indiqué n'est plus existant

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Route communale, réserve d'eau de la ville

Proximité EDF : Oui, 60 m de tranchée dont 5 en traversée de route

Proximité FT : Oui, 40m de tranchée depuis le regard France Télécom

Réception GSM : Bonne SFR et ORANGE

Vandalisme : Moyen (clôture à prévoir)

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : Plat (Surélévation de 2m)

Obstacle le plus péjorant : Eglise

d : 60m h : 10m

Rapport d/h : $d > 4 h$

Classe : 4 (point en surélévation)

Entente OISE-AISNE



CONTACT :

M. le Maire VERNIER
22, voie Sacrée
55220 SOUILLY
Tel : 06. 81.08.00.14

NOM DU SITE : ST JEAN-SUR-TOURBE (51)

Localisation X : 772,6 km
Y : 2458,3 km

Description : pluviomètre automatique type CIMEL à rénover.

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Bord de route D66, château d'eau

Proximité EDF : Oui, 45m de tranchée à réaliser.

Proximité FT : Oui, même tranchée que EDF

Réception GSM : SFR et ORANGE faible

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 2°

Obstacle le plus péjorant : Château d'eau

d : 15m h : 17m

Rapport d/h : $d < h$

Classe : 4 (Il faudrait déplacer le pluviomètre d'environ 3 mètres afin de pouvoir classer le terrain en classe 3).



CONTACT :

Mairie
Place de la Mairie
51600 SAINT JEAN-SUR-TOURBE
TEL : 03 26 60 23 95

GESTIONNAIRE : SRPV (abandonné)

NOM DU SITE : ST MARD-SUR-LE-MONT (51)

Localisation X : 783,8 km
Y : 1388,4 km

Description : Pluviomètre automatique à rénover, terrain situé chez un particulier

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : Chez un particulier, 2 rue de Grerier

Proximité EDF : Oui, déjà alimenté

Proximité FT : Oui, déjà raccordé

Réception GSM : SFR et ORANGE faible

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 5°

Obstacle le plus péjorant : Constructions

d : 9m h : 7m

Rapport d/h : $d > h$

Classe : 3

Entente OISE-AISNE



OBSERVATEUR :

Mme BARROIS Jeannine
2 rue de Grerier
51330 St Mard sur le Mont
TEL : 03.26.60.02.06

GESTIONNAIRE : AESN

NOM DU SITE : VARENNES-EN-ARGONNE (55)

Localisation X : 796, 3 km
Y : 2473 km

Description : Manuel, dans la gendarmerie

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D946, gendarmerie

Proximité EDF : Oui, 130m de tranchée en bord de route et 30m en traversée de route

Proximité FT : Oui, même tranchée que EDF jusqu'au regard France Télécom dont 20m en traversée de route.

Réception GSM : SFR et ORANGE correct

Vandalisme : Nul

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 2°

Obstacle le plus péjorant : Arbre

d : 11m h : 15m

Rapport d/h : $d < h$

Classe : 4 (Pluviomètre à décaler vers la route pour passer en classe 3)



CONTACT :

M. le Maire LAMBERT Jean Marie
Hôtel de Ville
55270 VARENNES-EN-ARGONNE
TEL : 03 29 80 71 01

GESTIONNAIRE : Météo France

NOM DU SITE : VOUZIERS (08)

Localisation X : 771,9 km
Y : 1920, 5 km

Description : Pluviomètre automatique à rénover, sur un terrain VNF

ENVIRONNEMENT :

Accès routier : D946 route de l'écluse

Proximité EDF : Oui, déjà alimenté

Proximité FT : Oui, déjà raccordé

Réception GSM : SFR et ORANGE correct

Vandalisme : Faible

CLASSIFICATION DU SITE :

Pente TN (sur 50 m) : 5°

Obstacle le plus péjorant : Arbre

d : 20m h : 8m

Rapport d/h : $d > 2 h$

Classe : 2 (Silos de grain à proximité, le filtre du pluviomètre s'encrasse lors des périodes de moisson).



OBSERVATEUR :

M. BREHAUX Yannick
Ecluse n° 1
08400 VOUZIERS
TEL : 03.24.71.84.25

GESTIONNAIRE : AESN (abandonné)

**ANNEXE 3 : CALCULS DE L'INVESTISSEMENT ET DES FRAIS
RECURRENENTS**

Bassin versant	Site	Classe	Pluviomètre	Station d'acquisition ¹	Main d'œuvre ²	Génie Civil	ml de tranchée	Raccordement aux réseaux	Coût total
Oise	Anor (ancien site)	2	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	90	1 900 €	8 200 €
Oise	Signy-le-Petit	1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	40	1 400 €	7 700 €
Oise	St Michel (ancien site militaire)	3 -->1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	65	1 650 €	7 950 €
Aisne	Bayonville	1	500 €	4 000 €	1 500 €				6 000 €
Aisne	Brizeaux	2	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	40	1 400 €	7 700 €
Aisne	Varennnes-en-Argonne	4 -->3	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	160	2 600 €	8 900 €
Aisne	Monthois	1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	250	3 500 €	9 800 €
	Montcheutin (nouveau site)	4 -->1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	170	2 700 €	9 000 €
Aisne	Berzieux	4 -->3	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	25	1 250 €	7 550 €
Aisne	Clermont-en-Argonne (nouveau)	4 -->1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	35	1 350 €	7 650 €
Aisne	Remicourt	3 -->2	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	10	1 100 €	7 400 €
Aisne	Chaumont-sur-Aire	3 -->2	500 €	4 000 €	1 500 €				6 000 €
Aisne	Erneville-aux-bois	1	500 €	4 000 €	1 500 €				6 000 €
Aisne	Seigneulles	3	500 €	4 000 €	1 500 €		20	1 200 €	7 200 €
								TOTAL	107 050 €
								imprévus 10%	10 705 €
								TOTAL (HT)	117 755 €

¹ comprenant en plus de la station d'acquisition : le coffret, l'alimentation, la batterie, le disjoncteur...

² sur une base de travail de 3 jours à 2 personnes comprenant les frais annexes (repas/déplacement etc..)

Bassin versant	Site	Classe	Frais de connexion au serveur FTP
Oise	Anor (ancien site)	2	55 €
Oise	Signy-le-Petit	1	55 €
Oise	St Michel (ancien site militaire)	3 -->1	55 €
Aisne	Bayonville	1	55 €
Aisne	Brizeaux	2	55 €
Aisne	Varennnes-en-Argonne	4 -->3	55 €
Aisne	Monthois	1	55 €
	Montcheutin (nouveau site)	4 -->1	55 €
Aisne	Berzieux	4 -->3	55 €
Aisne	Clermont-en-Argonne (nouveau)	4 -->1	55 €
Aisne	Remicourt	3 -->2	55 €
Aisne	Chaumont-sur-Aire	3 -->2	55 €
Aisne	Erneville-aux-bois	1	55 €
Aisne	Seigneulles	3	55 €
		TOTAL (HT)	770 €

Bassin versant	Site	Classe	Pluviomètre	Station d'acquisition ¹	Main d'œuvre ²	Génie Civil	ml de tranchée	Raccordement aux réseaux ³	Coût total
Oise	Anor (ancien site)	2	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	90	1 900 €	8 200 €
Oise	Signy-le-Petit	1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	40	1 400 €	7 700 €
Oise	St Michel (ancien site militaire)	3 -->1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	65	1 650 €	7 950 €
Aisne	Bayonville	1	500 €	4 000 €	1 500 €				6 000 €
Aisne	Brizeaux	2	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	40	1 400 €	7 700 €
Aisne	Varennés-en-Argonne	4 -->3	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	160	2 600 €	8 900 €
Aisne	Monthois	1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	250	3 500 €	9 800 €
	Montcheutin (nouveau site)	4 -->1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	170	2 700 €	9 000 €
Aisne	Berzieux	4 -->3	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	25	1 250 €	7 550 €
Aisne	Clermont-en-Argonne (nouveau)	4 -->1	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	35	1 350 €	7 650 €
Aisne	Remicourt	3 -->2	500 €	4 000 €	1 500 €	300 €	10	1 100 €	7 400 €
Aisne	Chaumont-sur-Aire	3 -->2	500 €	4 000 €	1 500 €				6 000 €
Aisne	Erneville-aux-bois	1	500 €	4 000 €	1 500 €				6 000 €
Aisne	Seigneulles	3	500 €	4 000 €	1 500 €		20	1 200 €	7 200 €
								TOTAL	107 050 €
								imprévus 10%	10 705 €
								TOTAL (HT)	117 755 €

¹ comprenant en plus de la station d'acquisition : le coffret, l'alimentation, la batterie, le disjoncteur...

² sur une base de travail de 3 jours à 2 personnes comprenant les frais annexes (repas/déplacement, etc)

³ comprend le montant des travaux de terrassement ainsi que les frais de raccordement

Bassin versant	Site	Classe	Frais d'alimentation électrique/an	Frais de communication/an	Coût total
Oise	Anor (ancien site)	2	27 €	529 €	556 €
Oise	Signy-le-Petit	1	27 €	529 €	556 €
Oise	St Michel (ancien site militaire)	3 -->1	27 €	529 €	556 €
				529 €	529 €
Aisne	Bayonville	1	27 €	529 €	556 €
Aisne	Brizeaux	2	27 €	529 €	556 €
Aisne	Varenes-en-Argonne	4 -->3	27 €	529 €	556 €
Aisne	Monthois	1	27 €	529 €	556 €
	Montcheutin (nouveau site)	4 -->1	27 €	529 €	556 €
Aisne	Berzieux	4 -->3	27 €	529 €	556 €
Aisne	Clermont-en-Argonne (nouveau)	4 -->1	27 €	529 €	556 €
Aisne	Remicourt	3 -->2	27 €	529 €	556 €
Aisne	Chaumont-sur-Aire	3 -->2	27 €	529 €	556 €
Aisne	Erneville-aux-bois	1	27 €	529 €	556 €
Aisne	Seigneulles	3	27 €	529 €	556 €
				TOTAL (HT)	8 313 €

Bassin versant	Site	Classe	Pluviomètre	Station d'acquisition ¹	Main œuvre ²	Génie Civil	ml de tranchée	Raccordement aux réseaux ⁴	Coût total
Oise	Anor (ancien site)	2	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	90	1 900 €	8 360 €
Oise	Signy-le-Petit	1	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	40	1 400 €	7 860 €
Oise	St Michel (ancien site militaire)	3 -->1	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	65	1 650 €	8 110 €
Aisne	Bayonville	1	1 255 €	3 405 €	1 500 €				6 160 €
Aisne	Brizeaux	2	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	40	1 400 €	7 860 €
Aisne	Varenes-en-Argonne	4 -->2	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	160	2 600 €	9 060 €
Aisne	Monthois	1	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	250	3 500 €	9 960 €
Aisne	Montcheutin (nouveau site)	4 -->1	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	170	2 700 €	9 160 €
Aisne	Berzieux	4 -->3	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	25	1 250 €	7 710 €
Aisne	Clermont-en-Argonne (nouveau)	4 -->1	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	35	1 350 €	7 810 €
Aisne	Remicourt	3	1 255 €	3 405 €	1 500 €	300 €	10	1 100 €	7 560 €
Aisne	Chaumont-sur-Aire	3 -->2	1 255 €	3 405 €	1 500 €				6 160 €
Aisne	Erneville-aux-bois	1	1 255 €	3 405 €	1 500 €				6 160 €
Aisne	Seigneulles	3	1 255 €	3 405 €	1 500 €		20	1 200 €	7 360 €
Supervision ³	Compiègne	-			18 000 €				18 000 €
								TOTAL	127 290 €
								imprévus 10%	12 729 €
								TOTAL (HT)	140 019 €

¹ comprenant en plus de la station d'acquisition : le coffret, l'alimentation, la batterie, le disjoncteur...

² sur une base de travail de 3 jours à 2 personnes comprenant les frais annexes (repas/déplacement, etc)

³ comprend le paramétrage des stations, de la supervision (y compris le développement du protocole PLQ2000) et les essais

⁴ comprend le montant des travaux de terrassement ainsi que les frais de raccordement

Bassin versant	Site	Classe	Frais d'alimentation électrique/an	Frais de communication/an	Coût total
Oise	Anor (ancien site)	2	27 €	529 €	556 €
Oise	Signy-le-Petit	1	27 €	529 €	556 €
Oise	St Michel (ancien site militaire)	3 -->1	27 €	529 €	556 €
				529 €	529 €
Aisne	Bayonville	1	27 €	529 €	556 €
Aisne	Brizeaux	2	27 €	529 €	556 €
Aisne	Varennnes-en-Argonne	4 -->3	27 €	529 €	556 €
Aisne	Monthois	1	27 €	529 €	556 €
	Montcheutin (nouveau site)	4 -->1	27 €	529 €	556 €
Aisne	Berzieux	4 -->3	27 €	529 €	556 €
Aisne	Clermont-en-Argonne (nouveau)	4 -->1	27 €	529 €	556 €
Aisne	Remicourt	3 -->2	27 €	529 €	556 €
Aisne	Chaumont-sur-Aire	3 -->2	27 €	529 €	556 €
Aisne	Erneville-aux-bois	1	27 €	529 €	556 €
Aisne	Seigneulles	3	27 €	529 €	556 €
				TOTAL (HT)	8 313 €